

ملسة العلم الحياة

بحنة الاشراف:
المينين/سعدشعبان
ا.د. مجرجال الدين الفندى
ا.د ، مجد مختاط المحلوجي
مرب رائتحسرير؛

التلوسف مشكلة اليوم والغد

تأليف د . تو**فيق** *محد قاسم*



التلوث البيئي مشكلة اليوم والغد

مقسدمة:

التلوث البيئى (Environmental Polintion) يمثل احدى المشكلات الهامة التى تواجهنا فى حياتنا الماصرة نتيجة النشياط المتزايد للانسبان فى كافة مجالات الحياة ومن المعروف أن البيئة هى ذلك الجزم من كوكبنا المحيط بالانسبان فالهواء الذى يتنفسه الانسان والحيوان والماء الذى نحيا به والأرض التى يعيش فوقها كافة المخلوقات وما يوجد فى الطبيعة من جماد هى جميعها تشكل عناصر البيئة المحيطة بنا وحماد هى جميعها تشكل عناصر البيئة المحيطة بنا

والبيئة الطبيعية (Natural Environment) تتميز بوجود توازن دقيق وصارم قائم وبصفة مستمرة بين عناصرها المختلفة ويعسرف هذا التوازن بالنظام البيئي (Ecosystem) حيث يشمل عدة عناصر يربط بينهما صلات وثيقة لازمة لحياتها واستمرار بقائها وهسنه المناصر تشمل عناصر الانتاج (Producers) وعناصر الاستهلاك (Consumers) وعناصر التحلل (Non-Living) بالاضافة الى العناصر الطبيعية غير الحية (Non-Living)

فالمنصر الأول: وهو الانتاج يشمل جميع النباتات الغضراء (Green Plants) والمعروف ان هذه النياتات تمتص غاز ثاني أكسيد الكربون من الهواء عن طريق التفــور (Stomata) الموجودة في أوراقها الخضراء بينما تمتص الماء والأملاح المعدنية من التربة يواسطة الجذور٠ وفي وجود مادة الكلوروفيل (Chlorophyll) والطاقة الشمسية (Solar Energy) تصنع أولا المسواد الكربوهيدواتية (Carbobydrates) متل النشا ومنها تغتج المواد الدهنية (Fate والمواد البروتينية (Proteins) • وخلال هذه المعلية المعيوية والتي تعدف باسم التمثيلالفوئي ينطلق غاز الاكسوجين • ومن (Photosynthesis) هنا أهمية فرراعة الأشمجار والنساتات الخضراء في الشوارغ والميادين كوسيلة لمقاومة تلوث الهواء بناز ثانئ اكسيف الكوبون المتصاعد من أدشنة المسانع وعوادم السيارات •

والمنصر الثانى: وهو الاستهلاك فيضمل الانسان (Higher Animale) وكافة الحيوانات (Higher Animale) حيث لا تستطيع هذه المغلوقات وفقاً لتركيبها البيولوجي أن تصنع غذائها مثل النباتات الخشراء بل تعتمد في غذائها على النباتات والأعشاب كما ان العيوانات المعومة آكلة اللحوم (Carnivores) تتفذى على بعض الحيوانات الأخرى مثل آكلة الأعشاب (Herbivores) والانسان وهو أعظم المخلوقات يعتمد في غذائه على

ما تنتجه النباتات الخضراء من محاصيل وفواكه وخضروات وما يتناوله من لعوم وطيور واسماك •

أما الفنصر التبائث: فيشمل عناصر التعلل كالبكتريا (Bacteria) والقطريات (Fingi) حيث تقرم بتعليل أجسام ومخلفات الكائنات الخية من نباتات وحيوانات وهذا الدور الذي تقوم بة عناصر التعلل هذه دو فائدة كبيرة على استمزارية العياة وخيت ينتج من عملية التعلل بعض العناصر البسيطة والتي يمكن أن يستفيد منها النباتات الغضراء بامتصاصها من التربة وتكوين الغذاء منها مرة آخرى وهكذا تستمر دورة التغذية طالما كانت هناك حياة وهنا نسأل: ماذا يمكن أن يعدث لو انعدمت هذه الكائنات الدقيقة من الوجود وبالتالي عدم تحلل بقايا النباتات والعيوانات الميتة الى هناسر بسيطة تتناولها النباتات والعيرانات الميتة الى هناسر بسيطة تتناولها النباتات الغضراء وانها حكمة الله سبعانه وتعالى خالق الكون وجعيع المخلوقات و

وأخيرا فالعنصر الرابع: ويشمل العناصر الطبيعية غير الحية مثل الهواء وعا يحتويه من اكتنوجين و نتروجين وثائى أكسيد الكربون وكذلك الماء بصوره المختلفة من بخار والمساء السسائل والجليسد الصلب - وكذلك الشمس وما ينبعث منها من ضوء منظور (Visible Light)

وغير منظور (Invisible Light) مثل الأشعة فوق البنفسجية (Short Waves) دات الموجات القصيرة (Short Waves) والاشعة تحت الحمراء ذات المسوجات الطسويلة والاثر العرارى (Infra-Red Light) وأخيرا العناصر المعدنية الموجودة في التربة وبقايا الأجزاء المتعللة من النباتات والحيوانات والعناصر البيئية الأربع السابق ذكرها يقوم بينها توازن خازم ودقيق في الدورات الطبيعية (Naturara Cycles) والتي تحدث عادة في الهواء والماء والتيبة

أولا: دورات الكربون والاكسجين:

(Carbon And Oxygen Cycles)

ويشترك في أداء هذه الدورة كافة الكائنات الحية حيث تقوم النباتات الخضراء بامتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون من الهواء وتحوله إلى مواد كربو هيدراتية ومنها يصنع المواد الدهنية والبروتينية وينطلق أثناء ذلك غاز الاكسوجين حيث يستعمله العناصر الأخرى وهي عناصر الاستهلاك في كافة عملياتها الحيوية كالتنفس والحصول على الطاقة اللازمة لها • وينتج عن هذه العمليات انطلاق غاز ثاني أكسيد الكربون لتستخدمه العناصر المنتجة في عملياتها الحيوية • وهكذا تستمر العناصر المناجة في عملياتها الحيوية • وهكذا تستمر الدورة إلى مالا نهاية • ويستمر أيضا ثبات نسبة ثاني

آکسید الکربون (٤ر٪) والاکسجین (۲۰٪) فی الِهواء الجوی •

ثانيا: دورة النتروجين (Nitrogen Cycle)

ان وجود عنصر النتروجين في الهواء وفي مركباته المختلفة في الترية الزراعيسة من الاهميسة بمسكان لاستمرارية الحياة والحفاظ عليها لكافة المخلوقات م فالنباتات الخضراء والحيوانات تقوم بانتاج البروتين٠ وهذه مركبات عضوية تحتوى في تركيبها على عنصر النتروجين • والنباتات أيضا تمتص مركبات النترات (Nitrates) من التربة لتكوين البروتينات ، كذلك يتغذى الكثير من الحيوانات على هذه النباتات للحصول على المواد البروتينية لغذائها • وبالاضافة الى ذلك تقوم عناصر التحلل ومنها البكتريا حيث تعلل بقايا النباتات والحيوانات وتحولها الى أملاح الامونيوم (Ammonium Salts) ومنها تحول الى النترات والتي تقوم النباتات بامتصاصها من التربة لتحولها إلى مركبات بروتينية • وهناك أنواع من البكتريا تقوم بتحليل النباتات والعيوانات بعد موتها حيث ينطلق غاز النتروجين الى الجو لكي يظل نسبته ثابتة في الهواء (٨٠٪) وتعود دورة النتروجين مرة أخرى وهلم جرا

ثالثا: دورة الكبريت (Sulphur Cycle)

من المعروف أن النباتات والعيوانات تحتاج الى

عنصر الكبريت ومركباته لتكوين الاحماض الامينية والبروتينات و وورة الكبريت تشمل تكوين اكاسيد الكبريت تشمل تكوين اكاسيد الكبريت (Sulphur Oxides) في الهواء الجوى بالاضافة في الكبرتيدات (Sulphistics) و هذاه جميما تتحول الى النباتات من التربة وتدخل في تكوين البروتينات ومن جهة آخرى تتعلل النباتات والعيوانات بعد موتها بغمل البكتريا الهوائية (Acrobic Bacteris) الى مركبات الكبريتات و وتتعلل أيضا بفعل البكتريا اللا هوائية (Ariserobic) الى الكبريتات والعيوانات بدوره من الكبريتات والتي يمكن أن يمتمها النبات بدوره من التربة و وسنكذا تستمر دورة المكبريت في النظام البيئي و

رايعا : دورة الماء :

(Water Cycle or Hydrological Cycle)

هذه الدورة هي غملية طبيعية مستمرة ومتبادلة بين كاقة المغلزقات العية من نبات وحيدوان وانسان والمتاحر الطبيعية كالهواء والبعار والمعيطات والتربة وهيرها • فالشمس تسقط باشمتها فتتبخر مياه البحار والمحيطات وهذه تتحول الى سحب تسقط على هيئة أمطار تعود مرة أخرى الى البحار والمحيطات وتذهب كذلك الى التربة وتخللها على هيئة مياه جوفية (Underground Water)

وهلسم جسوا ، وهدفه العطيسة الطبيعيسية تنطوى على تحول الماء المانح الى الماء العنب فكى يستمعله كافة المخلوقات حيث تعتمد كثيرا على يعض العوامل الطبيعية مثل درجة حرارة الجو وسرعة الرياح وضغط الههواء الجوى و وكذلك يشرب الانسان والحيوان الماء وتستمى النياتات الماء من التربة و ويتخلص الانسان والحيوان من الماء الزائد على صورة بخار ماء خلال عملية التنفس النبات يتخلص منه خلال عملية النبات يتخلص منه خلال عملية النبات النبات يتخلص منه خلال عملية النبات النبات الماء النبات النب

والمروف علميا ان الماء يوجد في صور ثلاث (Three States) و الأولى في هيئة بخار (Three States) والثانية سائلة (Liquid) وهي الماء العادي والثالثة صلبة (Solid) وهي الجليد و وتعن نشساهد اتزان المصور الثلاث و تعول كل منها الى الأخسري بهسورة مستمرة الى مالا نهاية ، فالماء في صورته السائلة يوجد في البحار والمحيطات والأنهار والبحيرات و في صورته السائلة يوجد من مكان الى آخر و وفي مسورته الصلبحة يوجد في المناطق القطبية المسعالية والجنوبية من الكرة الأرضية وفي النهاية فلاخط أن دورة الماء ما هي الا عملية مستمرة ومتزنة (Balanced) وتعشل جزءا هاما من التوازن الطبيعي للبيئة والذي يعتبر وجدوده ضروويا التوازن الطبيعي للبيئة والذي يعتبر وجدوده ضروويا

للعفاظ على حياة كافة المخلوقات من انسان وحيدوان ونيات على سطح الأرض *

والانسان وهو سيه المخلوقات على ؤجه الأرض حيث غشأ في بيئة طبيعية بكر حيث كانت المواد فعها وفيرة وتفيض عن حاجته وكان عدد السكان قليل 🕙 وأيضا لم يكن هناك أى تقدم علمي أو صناعي ولم يعرف انسان هذا الزمان المواد الكيميائية من مبيدات حشرية ومنظفات صناعية ومخصبات زراعيلة وغسرها الكثير من ملوثات البيئة (Pollutants) حيث أدى ذلك الملوثات •

ويشرور الزمن وحدوث التطور والتقدم في كافة مجالات الحياة دخل الانسان عصر النهضة الصناغية وما صَاحب ذلك من تقدم هائل في مجــالات الزراعة والصناعة والعلوم والتقنية والطب حيث زاد كل من الانتاج الزراعي والصناعي وارتفتع متوسط عمسن الانسان عاما بعد عام مما أدى الى الزيادة الهائلة في عدد السكان على سنطح الأرض • ووصلت البشرية الى مرحلة الانفجار المكاني (Population Explosion) حيث وصل تعداد البشر اليوم الى ما يقرب من سنة مليارات نسمة و ونتيجة إلهيده الزيادة الرهيبة لعدد السكان أن

نشأت عدة مشاكل لم تواجهها البشرية من قبل حيث

سيكون لزاما على السان القسون الواحد والعشرين والتميدي لها والتغلب عليها • وهذو المشاكل تشمل: مشكلة تناقص الغذار ومشكلة وندرة المساه المبنية ومشكلة تناقص الطاقة وأغيرا مشكلة التلوث البيئي ؛

وتلوث البيئة أمسى ظاهرة نلمسها جميعا حيث لم تعد البيئة المعيطة بنا لها القدرة على تجدديد مواودها الطبيعيه واختل التوازن الكائن بين عناصرها المحدمه وبالتالي لم تعد لها القدرة على تعليل مخلفات الانسان وناتج تشاطاته المختلفة •

ويتطور العياة وما صاحبها من تقديم على وصناعى احرزه الانسان في كافة المجالات أن اصبيخ جو المدن ملوثا بالمدخان التناتج من علام السيارات وبالغازات الضارة المتصناعدة من مطاب التندوي الكهربائية ومن مداخن المتنائع كذلك القته معنائه المسانع بمخلفاتها الكيميائية السامة في مياه البعرات والأنهار وأصيبت التربة الزراعية بالتلوث تثيجة الاستخدام المتزايد للمخصبات الزراعية لتغذية إلنبات والمبيدات الحشرية لمقاومة الآفات

والتلوث البيئي لا يتواجد في منطقة دون الأخرى و فالمالم باجمعة هوائه وبعاره ومحيطاته وانهاره كذلك ارضه جميع هذه المناصر الطبيعية متصلة حيث تنتقل الملوثات البيئية من مكان الى آخي "

حيث يقيين من ذلك اتصال الميئات المغتلفة للانسلان المتعلقة للانسلان المتواجية على مسلح الأرض وقد أدركت كتبر من المهيئات المعلية خطورة هداء المعرفات وتدميرها لجميع وأثيها المنسلا هدلي كافة المغلوقات وتدميرها لجميع عناص المبيئة الطبيعية من هواء وماء وترية ذراعيدة وغيها و

وعموما فيجب أن يكون هناك نوعا من التبوازن الدقيق والاختيار الأمشل بين تبوفير الاحتياجات الفعرورية من غذاء وكساء ودواء ، والمضارة من تعليم وصحة وترفيه لكل الأفيداد وبين الثمن الذي يجب أن ندفعه في هذا السبيل من تلوث يبئي يشمل الهواءالذي نستنشته والماء الذي نشريه والترية التي تمدنا بالغذاء نتيجة للتقدم المساعي والحنيادي لانبياننا المساعير ، أفي التوفيق بين متطلبات التنمية الشياملة وفي الحفاظ على البوئة وعناصرها المختلفة من مسبيات التلوث ،

والتلوث البيئى من العلوم العديثة والمتشمية وذات التخصصات المديدة والتى تشتمل على تلوث الهواء والماء والمتربة والتلوث بالضوضاء والمتربة والتلوث بالضوضاء وأخيا المتلوث الكهرومغناطيسى وسوف يتناول حديثنا هذه المجالات في الصفحات المقامة إن شاء الله تمالى •

التلوث الجوى يحدث بأنواعه المختلفة ويعسورة رئيسية في طبقة التروبوسفير ويمتد قليسلا الي الجسزم الإسمل من طبقة الاستيراتيميفير •

ومن الممروف ان الهواء الجوى خليط من عدة غازات أهمها الاكسوجين بنسبة ٢٠٪ والنتروجين بنسبة ٨٠٪ من ورن الهواء بالاضافة الي غازات أخرى توجد بنسبة ١٤٠ مشل ثاني أكسيد الكربون بنسسة ٤٠٠٪ و بغض المنازات الخاملة (Iner Gages) مثل الهليوم والنيون والارجون والكربتون وهي توجد بنسب ضئيلة جدا بالاضافة الى بخار الماء الذى يوجد بنسبة متغيرة تختلف من مكان الى آخر ٠٠

والغلاف الجوى (Atmosphere) خليط من الغازات يحيط تعاما بالكرة الأرضية حيث يمتد الي ارتفاع يتراوح بين ٠٨٠- ١٠٠٠ كيلو متر فوق سطح الأرجب ويبلغ أقصى ارتفاع له هند خط الاستوام بينما يكيون عند القطبين في أدنى مستواه ويقع جوالي ٩٩٩٩ من الكتلة الغازية على ارتفاع أقل من ٥٠ كيلو متر بينيا الياقى ويبلغ جوالى ٩٠٨ فيقع عند ارتفاع يترافح بين ٥٠ - ١٠٠ كيلو متر من سطح الأرض ٠٠

ويتكون الغلاف الجوى من أربع طبقات تشتمل على : المسلمة الترويوسفير : (Troposphere Layer)

وهذه هى الطبقة السفلية والملامسة لسطح الأرض والتي تقع على ارتفاع بمتوسط ١٢ كيلومترا من سقلح الأرض وسمكها عند القطبين يبلغ حوالى ٨ كيلو مترا بينما هذا السمك يبلغ اكيلومترا عند خطالاستواء وتعترى هذه الطبقة على كميات متغيرة من الماء في صورة بخار أو هل هيئة سحب وأحيانا على هيئة جليب وتبلغ حوالى ١ ـ ٤٪ بالحجم وتبلغ هذه النسبة أكبر تركيز لها عند ارتفاع ١٠ ـ ٥٠ كيلو مترا من سطح الأرض كما يلاحظ أن درجة الحرارة في هذه الطبقة تقل بريادة الارتفاع عن سطح الأرض

(Strato Sphere Layer): حطيقة الاستراتوسفير - Y

وتقع هذه الطبقة فوق طبقة التروبوسفير وتمتد من ارتفاع ١٢ - ٥ كيلو متراً من سطح الأرض وتتميز كنه الطبقة بوجود كميات ضئيلة جدا من بخار الماء مع انعدام تكون السحب وتشمل هذه الطبقة غاز الأوزون (Ozone) والذي يتكون من تفكك غاز الاكسوجين الى فرات اكسوجين تتيجة لتفاعل كيميائي ضسوئي فرات اكسوجين تتيجة لتفاعل كيميائي ضسوئي (Photochemicl Reaction) ذات الموجات القصيرة والمنبعثة من آشعة الشمس وذرات الاكسوجين الناتجة شديدة النشاط

صرعان ما تتفاعل بدورها مع جزئيات الاكسوجين مكونة طبقة من الأوزون على ارتفاع ١٥ ــ ٦٠ كيلو متر من سطح الأرض •

أى تقع فى طبقة الاستراتوسفير العليا وطبقة الميزوسفير السفلى ويبلغ أقصى تركيز للاوزون ومقداره ار - ٧ - ١٠ جزء من المليون على ارتفاع ٢٠ _ ٣٠ كيلو متر من سطح الأرض وفائدة طبقة الأوزون انها تمتص كميات كبيرة من الأشعة فوق البنفسجية المارة وبالتالى توفر الحماية من مخاطر هذه الأشعة لكافة الكائنات الحية الموجودة على سطح الأرض وأخيرا فان هذه الطبقة تتميز بارتفاع فى درجة الحرارة كلما زاد الارتفاع من سطح الأرض .

(Mesosphere Layer) بيزوسفير : بالميزوسفير :

تقع هذه الطبقة على ارتفاع حوالى ٥٠ ــ ٨٠ كيلو متر من سطح الأرض وتعتوى على كتلة غازية أقل من الطبقات الأخرى وأيضا تعتوى على طبقة صغيرة من الأوزون في المنطقة السفلى من الطبقة كما تتميز هذه الطبقة أيضا بعدم احتوائها على بخار الماء كما يلاحظ انخفاض في درجة العرارة بزيادة الارتفاع من سطح الأرض ٠

2 ـ طبقة الثرموسفير: (Thermosphere Layer)

وتبدأ هذه الطبقة من ارتفاع حوالی ۸۰ كيلو متر والفازات في هذه الطبقة تتميز بوجودها على الحالة الندية (Atomic State) وتنفصل الى عدة طبقات حيث يكثر وجود الاكسوجين والنتروجين ما بين ۸۰ ـ ١١٥ كيلومتر بينما يكثر وجودالهيدروجين والهليوم على ارتفاع ٥٠٠ كيلو متر وهذه الطبقة تخليو تماما من بخار الماء أو الأوزون وتمتاز هنه الطبقة بارتفاع مربع في درجة الحرارة عند ارتفاع يتراوح بين ۸۰ ـ ميلو متر و وبارتفاع بطيء في درجة الحرارة عند ارتفاع أكثر من ٥٠ كيلو متر ٠٠ كيلو متر

وخلافا للطبقات الأربع السابق ذكرها فيوجد طبقة أخرى تمرف بطبقة الايونوسفير (Lonosphere Layer) حيث تقع وتتداخل بين طبقتى الميزوسفير والثرموسفير وتتميز هذه الطبقة بوجود الالكترونات والايونات الطليقة ومن هنا اشتق اسمها والتى تكونت بواسطة التضاعل الكيميائى الفسوئى الذى حدث لضازات الاوكسوجين والنتروجين بتأثير الأشعة فوق البنفسجية و

والهواء بالمحتويات الغازية السابق ذكرها ضرورى جدا لكافة الكائنات المعية سواء الانسان أو الحيوان أو النبات لأداء وظائفها الحيوية • وتلوث الهدواء ينتج من مصدادر مختلفة أهمها الحتراق الوقود لانتاج الطاقة اللازمة سواء للتسخين أو لتشغيل المركبات كالسيارات بأنواعها المختلفة والطائرات والسكك الحديدية اضداقة الى الغازات الضارة الناتجة من المصانع المختلفة كالمسانع الكيميائية والحديد والصلب والأسمنت وغيرها وأخيرا التلوث الناتج من تشغيل محطات القوى الكهربائية •

ويقاس مدى التلوث بمقدار ما يعدث من تغير في تركيب الهواء واختلاطه بالغازات الضارة والتي توتر على حياة كافة الكائنات • والغازات الضارة المسببة للتلوث تشمل غازات أول وثاني اكسيد الكربون وثاني اكسيد الكبريت واكاسسيد النتروجين وأبخسرة بعض الفلزات السامة مثل الرصاص (EAD)

تلوث الهواء باول أكسيد الكربون :

يتميز هذا الغاز بانمدام اللون والرائعة ودرجة السمية المالية حيث يتكون نتيجة الاحتراق غير الكامل للوقود في السيارات وفي بعض الصناعات مثل صناعة الحديد والصلب وصناعة لب الغشب وعندما يتنفس الانسان الهواء الملوث بغاز أكسيد الكربون فانه يتحد مع عيحوجلوبين كرات الدم الحمراء حيث يحل محل الاكسوجين مكونا مركب الكربوكس عيموجلوبين (Carboxy Hacmoglobin)

وينتج عن ذلك اقلال نسبة الهيموجلوبين الموجودة في الدم واللازمة لنقل الاكسوجين اللازم لعملية التنفس وتولد الطاقة لجميع خلايا الجسم واذا تعرض الانسان لتركيز قدره ٨٠ جزء من المليون من أول اكسيد الكربون فان كفاءة نقل الدم للاكسوجين تقل بمقدار ١٥٪ وإذا وصل التركيز الى ١٠٠ جزء في المليون أو أكثر تعرض الانسان لأضرار طبية تشمل:

المسداع (Headache)
والدوار (Dizzinese)
والدوار (Nausea)
والغثيان (Vomiting)
والتيء (Vomiting)
والتيء (Lassitude)
وخفقان القلب (Palpitation)
والتشنجات (Contrulsions)
وصعوبات في التنفس (Muscular weakness)

وتعتمد درجة اصابة الانسان بالأعراض السابق ذكرها أو بعضها على عمره واختلاف الجنس اضافة الى المحلة العامة له ٠ المحالة الصحمة العامة له ٠

ويجب أن تذكر في هذا الصدد أن تدخين السجائر

يحدث تلوثا من أول اكسيد الكربون وبالتالى فالأضرار السحية السابق ذكرها يشمر بها المدخنون اضافة الى الأثر الضار لمادة النيكوتين (Nicotine) على الصحة المامة لهم "

أما التموض لتركيز يبلغ ١٠٠٠ جزء في المليون أو أكثر من غاز أول اكسيد الكربون فالنتيجة العتمية لذلك هي الوفاة -

تلوث الهواء بثاني أكسيد الكربون:

ينتج هذا الغاز من الاحتراق الكامل للوقود في وجود كمية وفية من الهواء كالخشب أو الفحم او مقطرات البترول وغاز ثاني اكسيد الكربون غاز خانق الا انه غير سام و وكمية ثاني اكسيد الكربون الموجودة في طبقة التروبوسفير تتوقف على الاتزان السكائن في دورة الكربون (Carbon Cyclo) والتي تشمل انتقاله دورة الكربون (charage) والتي تشمل انتقاله والمعتويات المفسوية الموجودة في البحار والمعيطات والمعتويات المفسوية الموجودة في التربة ، ونظرا للنشاط المتزايد للانسان سواء الناتج عن التقدم العلمي والمعتاعي له أو للزيادة المعددية للسكان فان نسبة غاز ثاني اكسيد الكربون قد ارتفعت في الغلاف المجوى للأرض نتيجة احتراق الكميات الهائلة من مختلف أنواع الوقود المستخدمة في كافة وسائل محتلف أنواع الوقود المستخدمة في كافة وسائل المواصلات اضافة الى الاعتداء السافي للانسان عسل

الغابات الطبيعية وازالتها من الوجود كما يجدث في بعض بلاد أمريكا الجنوبية وفي بعض المناطق في قارة أفريقيا قد ساهم في زيادة نسبة ثاني اكسيد الكربون في الهواء الجوى °

وازدياد نسبة غاز ثاني اكسيد الكربون في الجو يؤدى الى امتصال زيادة من الاساعات الحرادية المنمكسة من سطح الأرض والاحتفاظ بها واغلبها يتكون من الأشعة تحت الحمراء (Infra-Red-Daya) ذات الموجات الطويلة وبالتالى تؤدى الى ارتفاع درجة حرارة الجو عن المدل المتاد -

ويتوقع العلماء ان الزيادة الهائلة والمستمرة لغاذ الني اكسيدالكربون في الغلاف الجوى وما يتبعه من ارتفاع في درجة حرارة الجو سيؤدى الى ذوبان الجليد المتراكم في القطبين الشمالي والجنوبي للكرة الأرضية وفي قمم الجبال العالية و وبالتالي ارتفاع مستوى سطح الحاء في البحار والمحيطات وفي النهاية اغراق الكثير من المدن التي تقع على حواف القارات ، هذا يؤدى بطبيعة الحال الي الاخلال الخطير في التوازن الموجودة بين كافة عناصر المهليمة الأمر الذي يهدد الانسانية جمعاء بالعواقف المؤخيمة على كوكب الأرض ه

تلوث الهواء بثاني اكسيد الكبريت

يتميز هذا الفاز برائعته النفاذة وخواصه التأكلية للمنافئة وخواصه التأكلية مشل حيث ينتج من مصادر طبيعيسة مشل البراكين وينابيع المياه الكبريتية وتحلل المواد العضوية الكبريتية و وكذلك ينتج عنب احتراق الوقود مشل المغم والبترول (Fossil Fuels) حيث يتأكسب ما يه من كبريت الى ثانى اكسيد الكبريت اضافة الى غاز ثانى اكسيد الكرون كذلك يتكون هذا الفاز فى مصانع تكرير البترول واستخلاص بعض المعادن مثل النحاس وفى صناعة انتاج لب الخشب وانتاج الطوب و

ويؤدى التعرض لاستنشاق هواء ملوث بفاز ثانى المسيد السكبريت الى الاصحابة بالكثير من الأمراض التنفسية (Respiratory Diseases) والتي لها تأثير ضار على الصحة العامة مثل السمال (Coughing) والابتهاب الشعبي (Assima) بالاضحافة الى ضحيق التنفس (Shortness of Breath) منتجا بالاضحافة الى ضحيق التنفس (Shortness of Breath) غاز ثالث اكسيد الكبريت باكسوجين الهواء منتجا غاز ثالث اكسيد الكبريت والذي عند ذوبانه في بخار المكبريتيك والذي ينتشر بدوره في الهواء ويبقى معلقا الكبريتيك والذي ينتشر بدوره في الهواء ويبقى معلقا بع على هيئة رذاذ والذي يتساقط بعد ذلك على صطح الأرض صع الأمطار ومع الجليد معا يؤدي الى تلوث

التربة الزراعية ومياه الأنهار والبحيرات المدبة - وبالتالى الأضرار بعياة كافة الكائنات العية من انسان وحيوان ونبات -

ويؤدى التلوث بناز ثانى اكسيد الكبريت الى الى حدوث ظاهرة الأمطار العامضية (Acid Rain) واسى تحدث بكثرة فى أجواء المناطق الصناعية وخاصة فى الدول الأوروبية وفى أمريكا الشمالية وقد أدت هذه الأمطار العامضية الى العاق الضرر بالغابات فى السويد والتى تعتبر من أهم المصادر الطبيعية لانتاج لب الأخشاب والذى يستدم فى صناعة الورق و

وقد لوحظ أن زيادة التلوث بغاز ثانى اكسيد الكبريت يؤدى إلى العاق الضرر بالكثير من المسانى والمنشآت كذلك يسبب تأكل التماثيل المسنوعة من المادن، والتى تقام بالميادين فى الكثير من المدن •

وللعفاظ على صعة الانسان وكافة الكائنات من حيوان ونبات من الآثار السيئة لهذا الغاز فقد وضعت الكثير من الدول القوانين والتشريعات الخاصة بتحديد نسبة الكبريت المصرح بها في مختلف أنواع الوقود مثل الفعم والجازلين والسولار والديزل والمازوت وغيرها •

تلوث الهواء باكاسيد النتروجين:

تتكون أكاسيد النتروجين (Nitrogen Oxides) باتعاد غاز الاكسوجين مع النتروجين وهى تشمل أكسيد النتريك (د No)، وهو غاز شناف عديم اللون و وثانى أكسيد النتروجين (No) وهو غاز بنى محمر وله رائعة نفاذة وذو اثر سام، وهذه الأكاسيد تعدث تلوثاً للهواء عندما تتكون نتيجة احتراق البوقود متل الفحم أو الجازولين والسولار أو الديزل والمازوت والمعتوية على نسبة صفيرة من المركبات العضوية النتروجينية بالاضافة الى تكوينها خلال بعض العمليات الكيماوية داخلل المسانع المسانع المسانع المسانع المسانع المسانع المسانع الكساني التسادي التعروبية علي المسانع المسانع الكيماوية داخلل المسانع الكيماوية داخلل المسانع الكيماوية داخليات الكيماوية داخليات المسانع ا

وقد وجده ان التعرض للتركيزات العدالية وهي حوالي ١٠ د ٢٠ جزء في المليون من هذه الأكاسيد يؤدى الى اصابة الانسان بتليف الرئتين (Pulmonary Fibrosis) كما ان التعرض للتركيزات الأقل من هدة الغازات يصيب الانسان بالتهاب الميون والزور والرئتين ٠

وتتكون أكاميد النترجين أيضا في طبقات الجو الملية بواسطة التفاعلات الكيميائية الضوئية Reactions) وتمتزج هذه الأكاميد ببخار الماء الموجود في الجو معطية حامض النتريك وتساهم أكاسيد المتروجين مع غاز ثاني أكسيد المكبريت في تكوين الأمطار الحامضية -

كما تنتشر هذه الأكاسيد في الطبقات العليسا من

الغلاف الجوى حيث تصل الى طبقة الأوزون والتي تعمى سطح الكرة الأرضية من التأثيرات الضارة للأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الشهمس حيث تحدث بعض التفاعلات الكيميائية الضوئية في طبقة الاوزون مما يسبب الكثير من الاضرار لكافة الكائنات الحية وخاصة الانسان واصابته بأخطر الإمراض م

ظاهرةً الأمطار العامضية :

كتج عن الاستخدام المتزايد لجميع انواع الوقود مثل الفحم ومشتقات البترول المختلفة وبسبب ما يحبويه هذا الوقود من مركبات كبريتية أو نتروجينية خدلك وجود محطات القوى الكهربائية والكثير من المصانع في كافة بلدان المالم الى انبعاث كميات هائلة من الغارات العامضية مثيل ثاني اكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين وأكاسيد النتروجين حيث يتصاعدالي طيفات الجو العليا وهناك وبفعل الأشعة فوق البنفسجيه يحدث تفاعل بين غاز ثاني اكسيد الكبريت واكسوجين الهواء الجوى حيث ينتج غاز تالث اكسيد انكبريت والدى بدوره يتحد مع بخار الماء الموجود في الجو منتجا حامض الكبريتيك حيث يبقى هذا الحامض في صورة رذاذ دقيق معلقا في الجو وتنقله التيارات الهوائية من مكان الى آخر وعندما يكون الجو صافيا فان هــــذا الرذاذ الدقيق من الحامض يبقى معلقا في الجو في صحورة ضباب (POG) وعندما يصبح الجو ممطرا والبرودة

شديدة فان رداد الحامض يدوب في ماء المطر ويغتلط مع الجليد ويسقطان على سطح الأرض على هيئة ما يمرف الامطار الحامضية •

ولا يقتصر تكوين الأمطار العامضية على أكاسيد الكبريت وحدها بل يشترك معها في تكوين هذه الأمطار أكاسيد النتروجين والتي تنتج كذلك نتيجة احتراق الوقود المحتوى على كميات ضئيلة من المركبات النتروجينية سواء عند استخدامه في محركات السيارات أو في الآلات داخل المسانع وآيضا في بعض الصناعات مثل صناعة تكرير البترول -

كذلك تتكون هذه الأكاسيد في طبقات الجو العليا بواسطة التضاعلات الكيميائية الفسوئية بين غازى الاكسوجين والنتروجين وهذه الأكاسيد بدورها تتحول في وجود الاكسوجين ويفعل الأشعة فوق البنفسجية المسادرة من الشمس وايضا بخار الماء الى حامض النتريك والذي يبقى في الجو معلقا على هيئة رذاذ حيث يتساقط مع مياه الأمطار والجليد على سلح الأرض مكونا أيضا الأمطار الحامضية مسر

ولهذه الأمطار العامضية الكثير من الآثار الضارة والتي تتمثل في زيادة العموضة للمجارى المائية مشط الأنهار والبحيات حيث تقضى العموضة الزائدة حلى الكثير من الكائنات المائية عما تسبب هذه الأمطار في تلوث التربة الزراعية والأضرار بالمعاصيل والنايات

وما تعتويه من أشجار وحيوانات ، كذلك ادت هـــنه الأمطار الحامضية الى تفتت المسخور وتأكل أحجار المبائى والمنشآت داخل المدن -

وهناك المديد من الدول وخاصة الصناعية منها والتي تعانى من آثار هذه الأمطار العامضية وما تسببه من تلوث في هوائها ومياهها وتربتها مثل دول أوروبا الغربية كالمائيا وبريطانيا وفرنسا وكذلك الدول الاسكندنافية في أقصى الشمال الأوروبي مثل السويد والنرويج وفي بلاد آمريكا الشمالية مثل كندا والولايات المتحدة الأمريكية •

لذلك فانه يوجب معساولات جادة في حبير من الدول السناعية حيث تعقد المؤتمرات وتقام الندوات وتقدم الكثير من الأبحاث والحلول الكفيلة للحد من كميات هذه الغازات الحامضية وبالتالي التقليسل من خطورة الأمطار الحامضية وما تسببه للانسان من مضار واخطار •

تلوث الهواء بمركبات الرصاص عسك

فى هذا القرن المشرين وما تبعه من تقدم علمى وتكنولوجى ونظرا للزيادة الهائلة فى تعداد السكان وخاصة فى ألمدن المزدحمة والتى تدخر بكافة وسائل النقل والمواصلات وما تحدثه من تلوث هائل بالهواء نتيجة احتراق الوقود فى محركات السيازات والتى تقدر بالآلاف حيث تنطلق كميات هائلة من النازات

الضارة مثل أول وثانى اكسيد السكريون وأكاسيد المكرييت والنتروجين بالاضافة الى بخسار المواد الهيدركريونية والتى لم تتأكست داخل معركات السيارات

وعندما تتعرض هذه الفازات والتي تنطلق بصورة مستمرة ليلا ونهارا داخل المدن للأشعة فوق المنفسجية المسادرة من الشمس يحدث تفاعل كميائي ضوئي ينتج عنه تكوين ما يعرف بالضباب المدخن القاتم اللون (MOG) والذي يبقى معلقا في الجو لفترات طويلة فوق هذه المدن والتي تعاني كثرة الزحام ويسبب هذا الضباب الكثير من الأضرار الصحية لسكان هذه المدن مثل احتقان الأغشية المخاطية للأنف والتهاب العيون والسيعال والأضرار بالرئتين و

ويشاهد هذا الضباب المدخن في الكثير من المدن المكبرى والمزدحمة بالسكان ويكافة وسائل النقل والمواصلات مثل مدينة تيويورك ولوس انجليس بالولايات المتحدة الأمريكية وكذلك مدن القاهرة ولندن وطوكيو والمكسيك •

ولا يقتصر التلوث الناتج من عوادم السيارات على احتوائه لكل الغازات الضارة السابق ذكرها فقط بل هناك ملوثا (Polintant) آخر له أثار ضارة خطية على صحة الانسان وهو الرصاص (Lead) ومن المروف أن شركات تكرير البترول تضيفالي الجازولين (Gasoline)

المستخدم وقودا للسيارات مادة رابع ايثيل الرصاص (Teirnethyi Lead) وذلك لتحسين خواص الجازولين وردع رقم الاوكتان أنه (Octane Number) وبالتالي تحسين ظروف الاختاق والأداء داخيل معركات السييارات واطالة عمرها واحتراق هذا الوقود المعتوى على هـذه المـادة داخيل محركات السيارات يتأكسه الى ثاني اكسيد الكوبون وبخار الماء كذلك يتأكسه الرصاص في مركب رابع اهثيل الوصاص منتجا اكسميد الرصاص والذى يترسب تدريجيا على الجدران الداخلية لمحرك السيارة والذي تؤدى في النهاية الى التقليل من كفاءة المحرك • ولتلافى هذا الضرر يضاف الى الجازولين مركب بروميد الايثلين والذى يحول اكسيد الرصاص الى مادة بروميد الرصاص وهي مادة متطايرة (Volatile) حيث تُعرج بسهولة مع غازات العادم الساخنة وبالتالي يمتنع ترسيب اكسيد الرصاص على الجدران الداخلية للمعرك و تلاحظ أن اضافة مادة بروميد الايثلين الى الجازولين قد ساعدت عمل منع تلوث المعبركات الا انهما تسميت في تلوث الهواء -

ومما يزيد من خطورة استممال الجازولين المعتوى عسل مادة رابع ايشل الرصاص ان مادة بروميسد الرصاص المادة بروميسد الرصاص السابق ذكرها مادة متطايرة حيث تكون معلقا حقيقا مثل الايروسول (Acrosel) عند اختلاطها بالهوام المجوى حيث تبقى في الهواء مدة طويلة عسلي هيئة ضهان يعتقر في كل مكان داخل الهن الارصاحة

بالسيارات الأمر الذي يسبب الكثير من الأضرار لكافة الدائنات الحية وخاصة الانسان •

ولا تخفى الأضرار المنحية الناشئة عن استنشاق الهواء الملوث بمادم السيارات والمحتسوى على مركبات الرصاص والتى منها اصابة الانسسان بالضعف المسام (weakness) والاسيمة والاسيمة بأمراض الكل المزمنة بالاضافة الى المنابة الإطفال الصغار بالتخلف المقلى (Mental Retardation) حيث انهم أكثر قابلية للاصابة بالأمراض التى تنشأ نتيجة التمسرض لفترات طويلة للتلوث بمركبيات الرصاص "

ونظرا لهذه المخاطر الشديدة لمركبات الرصاص فقد قامت الكثير من الدول بوضع القوانين والتشريعات اللازمة للحيلولة دون استعمال هذا النوع من الجازولين المحتوى على رابع ايثيل الرصاص حيث آضافت مبواد آخرى ليست لها آثار سامة الى الجازلين مثل مادة مهثيل ثلاثي بيوتيل الأثير (Methyl Tertiary Butyl Ether) أو اضافة بعض المواد الهيدروكربونية ذات السلسلة المتفرعة (Isoparaffins) حيث تساعد على زيادة رقم الاوكتان للجازولين وبالتالى تحسين الأداء داخل محركات السيارات وفي النهاية منسع تلوث الهسواء بمركبات الرصاص •

التلوث البيئي وطبقة الأوزون:

الأورون (Ozone) يوجد في طبقات الجو العليا

وخاصة في طبقة الاستراتوسفير على ارتفاع يتراوح بين ١٠٠ ـ ٥٠ كيلو مترا فوق سطح الأرض • وجزيني لأوزون يتكون من ثلاث ذرات من اكسوجين (٥) حيث يتكون من تعلل جزيئات الاكسوجين الجـوى الى ذرات نشطة يفعل الأشعة فوق البنفسجية المبادرة منالشمس وهذه الذرات في حالتها الذرية النشطة سرعان ما تتعد مع جزيئات الاكسوجين منتجة الأوزون ، وهذا التفاعل الكيميائي الضوئي يمتص كميات هائلة من الأشهمة فوق البنفسجية الصادرة من الشمس ومن جهـة آخرى فان طبقة الأوزون المتكونة نتيجة للتفاعل الكيمائي الضوئي السابق ذكره يؤديان معا الى التقليل من كمية الأشعة فوق البنفسجية والتي تصل الى سمطح الأرض وبالتالي حماية كافة المغلوقات التي تعيش على ســـطح الأرض من الآثار الضارة لهذه الأشعة والتي منها اصابةً الانسان بالأورام الجلدية كما انها تؤثر في عملية التمثيل الضوئي (Photosynthesis) للنباتات الخضراء الأمر الذى يهدد الانسان بالكثير من الأضرار حيث يمتمد على هذه النباتات الخضراء في غذائه وكسائه ٠

ونظرا التقدم العلمى والتكنولوجى فى العمر البحديث وما تبعة من استخدام الانسان المكثير من الأجهزة الحديثة خلال حياته اليومية مشل الشلاجات والمكيفات كما كثر استغدام علب الايروسول والتى تحتوى على بعض المبيدات العشرية وبمضها يحتوى على

يمض المواد العطنة والأجهزة الكهربية وعلب الايروسول السابق ذكرها تعتبوى جميمها حسلي مركبات الكلورة فلوارو كربون (Chlorofinorocarbons)

ه مده الركبات عبارة عن مركبات ميدروكي بونية ذات سلسلة مستقيمة تحتوى على عدد صغير من ذرات الكربوين كما تحتوى على فرات من الفلور والكلور كما يوجد منها أنواع كثرة تختلف في تركيبها الكيميائي وفقاً لعدد ذرات المكريون أو الفلور أو المكلور ومن خواصها انها سكيات غازية في دربهات الحرادة العادية وانها سهلة الاسالة بالضغط ويطلق عليهما اسماء غالز (mon) وهذه المركبات على قدر كبير من الثبات الكيميائي لذلك فهي تبقي في الهواء مدة طويلة وتعملها تيازات الهوام الصاعدة الى طبقات العو العليسا حتى تصل الى طبقة الأوزون ويتأثر الأشبعة فوق البنفسجية السادرة من الشمس تتعلل هنده المركبات منتجة يعنى ذرات الكلهر النشيطة والتي تتفاعل مسم الأوزون حيث تعوله ألى غاز الاكسيوجين • وعسكذا تتسبب مركبات الكاوروفلوروكريون في تدمر طبقسة الأوزون •

CF CL Light CF CF CL + C

(Erece)

 $\begin{array}{cccc} \mathbf{CF}_{2} & \mathbf{CI} & + \mathbf{0} & \longrightarrow & \mathbf{CF}_{2} & \mathbf{0} & + \mathbf{CI} \\ \mathbf{CI} & + \mathbf{0}_{3} & \longrightarrow & \mathbf{CI} & + \mathbf{0}_{2} \\ \mathbf{CI} & + \mathbf{0} & \longrightarrow & \mathbf{CI} & + \mathbf{0}_{3} \end{array}$

ونظر اللاقطار الناتجة من استعمال مركبات الكلوروفلوروكريون وما ينتج منها من تلوث بيئى ان قامت معظم دول المالم يعقد المؤتمرات والندوات بهدف المتقليل من انتاج هذه المركبات والحدد من استخدامها كما نشطت البحوث العلميسة لا يجماد بدائل الركبات الكلوروفلوروكريون بمواد آخرى لا يحتوى تركيبها على مناصر الفلور أو الكلور والتي تسبب تحلل جزئيات البيوتان (Binne) والماء يعرف باسم اكواسول (Aquand) والماء يعرف باسم اكواسول (Aquand) الكلوروفلوروكريون بل يشاركها هذا التفك اكاسيد ولا يقتمى تنكك طبقة الأوزون على التلوث يمركبات التتروجين والتي تتكون تتيجة احتراق الوقود المحسوى على كميات ضئيلة من المركبات النتروجينية وكذلك على على مفاتع على على مفاتع على عن بعض المسانع وخاصة مصانع

تكرير البترول اضافة الى تكوين هده الأكابسيد في طبقات الجو العليسا بواسطة التضاعلات الكيميائية الفسسوطية والتتروجين ونتيجة لتكون هذه الأكاسيد واتصالها بطبقة الاوزون يحدث تفاعل كيميسائى بينها وبين جزيئات الاوزون والتي تتفكك الى اكسوجين و

NO + O - NO + O .

وعموما فهناك الكثير من الهيئات العالمية والتي تعمل جاهدة لايجاد العلول المناسبة لهذه المشكلة العالمية وتراسها هيئة الأمم المتحبدة حيث تعقيد السكثير من المرسرات والندوات لمناقشة أسباب هذه الطاهرة ووضع الحلسول السكفيلة للاقلال من اغرارها " فغى هستمر مبتمبر عام ١٩٨٧ م عقيد مؤتمر علمي في مدينة مواد الكلوروفلوروكربون والتي تؤثر في طبقة المؤرون والتي تؤثر في طبقة المؤرون للك وضع التشريعات اللازمة للحد من استعمال هذه المواد مع ايجاد المواد البديلة عنها كذلك عقد في شهر أعسطس عام ١٩٨٨ مؤتنر الأمم المتحدة للبيئة في مدينة نيروبي بكينيا لبحث الأخرار القادحة الذي نشات مدينة المريت لقياس نسبة الأورون في عدة معاولات كثيرة أجريت لقياس نسبة الأورون في عدة

لماكن من المالم وخاصة في منطقتي القطب الشسمالي وانعطب الجنوبي *

وندكر كذلك انه يوجد خاليا الربعية مياكز في مدن جنيف ونيروبي وباندك ومدينة ارندال جنوب النرويج والتى تقوم بعمليات الرصد لكافة المعلومات المتصلة بالبيئة في كافة أنعام العالم وتقديمها لسكافة الجهائة من مراكز بعوث وجاممات وهيئات للاستمانة يها في مقاومة العوامل المؤدية للتلوث •

كنفك غاننا بشير هنا في هندا العسده الى مؤتس قسة الآرش، والذي عقده في مدينسمة ريودي جانيو بالبراذيل في شمهر يونية عام ١٩٩٧م لبحث جميع الآشراد الفادمة وللشاكل الناتجة عن انتشار التلوث البيئي بمختلف آنواعه والذي عم سعلج الكرة الأرضية والذي أضر بكافة المخلوقات من انسان وحيوان ونسات الأمر الذي أصبح يهدد الحياة ذاتها والحد من استمراريتها •

التلوث الناتج من البراكين والرياح:

تمثير البراكين (Volcenous) من أهم الموامل المطبيعية لاحداث الملوث البيش حيث تدفع الى الهوام الكثير من الخازات الشارة بكافة الكاثبات مشل أول

وثاني اكسيد الكريون والهيدروجين ويخار الماء والميثان وثاني اكسيد الكيريت وكبريتيد الهيدوجين وكلوريد الهيدوجين حيث تعملها الرياح وثنتش في كل مكان بالاشافة الى كسيات ضعمة من الرماد والذي يعتوى على الكثير من كلوريدات وكبريتات ونترات بعض المسادن مشسل الزئبق والمسسوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والعديد والالومنيوم

ويصاحب ثورات البراكين انطلاق كميسات هائلة من العرارة وبالتسالي ارتفاع درجة حسرارة البسو في المناطق القريبة من البراكين و والبراكين قد تعدث على سطح الأرض حيث تعدث تلوثا في الهواء في المناطق المحيطة بالبركان وأحيانا تعدث البراكين في قاع البحار حيث تعدث تلوثا لمياه هذه البعار نتيجة لذوبان الكثير من المنازات المنطلقة منها في مياه البحار حيث تسبب الكثير من الأضرار لكافة الكائنات العية التي تميش في هذه البحار و

أما الرياح فهى تلعب دورا هاما فى التلوث البيشى حيث تحمل كميات هائلة من الرمال الدقيقة والأتربة الى مسافات بعيدة جدا لكى تسقط على المدن مؤدية الى الكثير من المشاكل الصحمة للانسان -

ومن الأشرار الساتجة كذلك من هبوب الرياح ما يعرف بظاهرة التصحر (Decenification) حيث تزجف الرمال تدريجيسا لسكى تغطى سسطح التربة المسالحة للزراعة وتحولها من أرض خصبة الى صحراء قاحلة -

تلوت الماء: (Water Pollution)

نيسدة عامة:

الماء هو أحد شرايين العياة والتي لا غني عنه على الاطلاق لكافة المخلوقات من انسان وحيوان ونبات والله سيحانه وتمالي يقول في كتابه الكريم: « وجعلنا من الماء كل شي حي » (صدق الله العظيم) ، فالماء يعتبر أهم السوائل الموجودة في الكون على الاطلاق لأنه ضروري للحياة ولجميع الكائنات الحية ، فالانسان يحتاجه للشرب يوميا للقيام بكافة العمليات البيوكيميائة داخل جسمه ويستخدمه كذلك للاستحمام وفي عمليات الفسيل المختلفة كذلك يستخدمه الحيوانات والنباتات " لذلك يجب أن يكون هذا الماء نثيا وخاليا من المواد الفسارة سواء على هيئة أملاح ذائبة أو رواسيه معلقا ويجب أن نذكر هذا أن الماء الصالح للشرب له مواصفات خاصة والتي منها:

(Colouriess) الماء عديم اللون (Colouriess) والرائمة (Odouriess) والرائمة

۲ - أن يكون خاليا من الكائنات الدقيقة (Bectoria) مثل البكتريا (Micro-Organism) والفيروسات (Viruse) والفطريات

(Suspended Matter) عند المالقة (Suspended Matter) - "

ك - أن يكون خاليا من الكيماويات (Chemicale)
 بأنواعها المختلفة مثل المنظفات المستاعية والمبيدات
 الحشرية والأسيدة الزراعية -

ان يكون الماء متمادلا (Neutral) خالى تماما (Alkalinity) أن أثر للحموضة (Acidity) أو القلوية

وهناك ما يعرف يدورة المياه في الكون Hydrological) حيث ينتقل الماء بين الهواء والبحار واليابسة في حملية طبيعة مستمرة الى مالا نهاية كذلك تشمل هذه المدورة كافة المغلوقات المية بسبب ما تؤديه من عمليات حيوية هامة مثل المتنفس (Respiration) في الانسان والجيران والمبات وكذلك المتج (Solar Energy) في المسادرة من المطاقة الشمسية دووا حيويا ومؤثرا المفاية المسمرة من المطاقة الشمسية دووا حيويا ومؤثرا المفاية لاستمرار هذه الدورة حيث يتبخر الماء بقمل هذه المعان ما يتساقط في مسورة امطار على سطح المؤرض وتصفالها و تتكون بغلك المياه

الجود (Underground Water) كما لن جزء من هذه الامطار يذهب الح المجلدى المائية مثل الأنهار والبحيرات وديني تعد من المسادر الرئيسية للحصول على الماء وتلوت الماء إينتج عن عسدة معسادر مختلفة ويتداخلة مع بعضهاً وتشمل:

مل التلوث الناتج عن سقوط الأمطار على سطح الأرض حيث تبدا المياه في اذابة الكتير من الاملاح الممدنية وما قد يكون في التربة من مخصبات ذراعيه او مبيدات حشرية وعشبية جيث تعمل معها هده المواد وتلقى يها في المجادى المائية مثل الإنهار والبعيرات م

لرس التلوث الناتج من مياه المرف المناعي والذي ينتج من القاء المسانع لمخلفاتها غير المالجة في المجاري المائية كالإنهار والبحيرات والبحار وهذه المخلفات تشمل الحواد الكيميائية والتي يعتمد نوعها على طبيعة نشاط المسنع بالاضافة إلى المام هذه المسانع يعتلفاتها من المسنع بالاضافة والتي ترفع من درجة حرارة المياه التي تلقى بها ونتيجة لنلك تاثر الكائنات المائية كالأسماك ويعض النباتات المائية بهنه الملوثات شديدة المتعلمورة من درجة

اكرالتلوث النسائج من مهساء العرف السنواعي والذي ينتج عن الاستعدام المكشف لكافة أنوا عالمعسبات المزراعية والمشيئة بأنواعها المعتملة والعشرية والمشان والبيوان •

التلوث الناتج عن مياه المعرف المعجى والذعو ينتج من احتواء هذه المياه على كميات كبيرة من المنطفات المناعية نشيجة استخدامها في أغراض التنظيف المختلفة اضافة الى احتوائها على انسواع كتيرة من البختريا والمغروسات والتي تسبب السكثير من الأمراض والتي أهمها الكوليدا (Cholera) والتيفود (Dyemtery) والتهاب الكيد الوباي (Eppatitis) والدوسنتاريا (Dyemtery).

وعند القاء هذه المياء الموثة دون معالجه اولية لها في المسادر المائية كالأنهار والبحيرات يحدث تلوث شديد لهذه المياه وتصبيح مياء تلك المسادر المائية عبير صالح للاستهلاك الآدمى أو لأعسال الرى للمحاصيل الزراعية بالاضافة الى تاثر الكائبات المائية مثل الأسماك بهذا التلوث والملاحظ أن التلوث غير قاصر على الإنهار والبحيرات المذبة فقط بل امتد أيضا الى مياه البحار والمحيطات خاصة حول المناطق الصناعية المقامة عسلي شواطىء البحار كذلك حول الموانىء الكبيرة التى تتكدس بها مختلف أنواع السخن والبناقلات كذلك لا يقتصر تلوث البحار على المناطق السناعية بل امتد التلوث الى مناطق بعيدة عن شواطىء البحار حيث ظهر في وسط مناطق بعيدة عن شواطىء البحار حيث ظهر في وسط مياه المحيطات و

وَالآنُ سَـوَفَ نَسْتَعَرَضَ أَهُمُ الْمُوادُ الْمُسْبِيةُ لَتَلُوثُ المَّاءِ الآوهِي الْمُوادُ الكِيمِيَائِيةُ حَيثُ طَهْرَتُ آثَارُ هَــَدُا التلوث تتيجة للتقدم العلمي والصناعي في كافة المجالات وخاصة الفتناعات الكيميائية واستخدام الاسابيب التكنولوجية العديثة في تلك الصناعات اويمتبر الغاء المعلمات المسناعية في المجارى المائية من الاخطار العقيقية والتي تؤثر على كافة عناصر البيئة لان اعلى هذه المغلفات ذات تأثير سام وشديدة الثبات ولا تتحلل تحت الظروف الطبيعية حيث يبقى اثرها طبويلا في المجارى المائية ، وقد وجد أن بعض هذه المواد تستهلك مقدارا كبيرا من الاكسوجين الذائب في الماء الأمر الذي معتر كثيرا بالكائنات العية التي تعيش في المياه وتتنوع المواد الكيميائية التي تلوث المياه طبقا لتركيبها الكيميائي ودرجة سميتها وثباتها النسبي، وسوف نعرض لأهم هذه المواد واكثرها انتشارا في حياتها المملية في السطور التالية:

(Synthotic Detorgentia): أينظفات الصناعية : المنظفات الصناعية

كثر استخدام المنظفات الصناعية سواء في الاستخدام المنزلي أو الصناعي أو في المجالات الزراعية والهندسية، بعد الحرب المالمية الثانية لما لها من خسواص مسطعية (تنظيفية) تفوق الصابون وملائمتها لكافة أنواع المياه مثل الماء السر (Hard Water) اضافة الى ذلك فان هذه المنظفات لا تدخل الزيوت النباتية أو الدهون الحيوانية المستخدمة في صناعة الصابون في تركيبها الأمر الذي يوفر الزيوت والدهون المستخدمة في صناعة الصابون

لأخراض التغذية حيث أن هذه المنظفات تحصر من مواد بترولية وبالتالى فهي تمتير أحدى المواد البتروكيميائية الفاتة •

ومن المفيد أن تذكر هنا ان هناك أربعــة أنــواع رئيسية للمنطفات الصناعية والمنى تشتمل على :

(Anionic Detergents) . . اليونية النيونية المنطقات النيونية النيونية المنطقات النيونية المنطقة المنطق

ويشمل هذا النوع الصابون المادى (Soap) والذي يعضر بتصبن الزيت أو الدهن بالمسودا الكاوية أو كناك مواد كبريتات الالكيل (Alkyl Sulphate) وسلفونات الالكيل (Alkyl Sulphate) بالاضافة الى سلفونات الكيل الاريل (Alkyl Sulphonates) و هذا النوع من النظفات يكتر استخدامه الأغراض الغسيل المنزلي ويبلغ انتساج يكتر استخدامه الأغراض الغسيل المنزلي ويبلغ انتساج هذا النوع من المنظفات حوالي ٤٨٪ من الانتاج الكلي للمنظفات م

(Cutionie Dotergente) : لي منظفات كاتيونية

ومن آمثلتها الامينات الاليفاتية ذات السلسلة الكربونية العلم ويلة (Fatty Amines) و املاح الامونيوم الرياعية (Quaternary Ammonium Salts). ويستخدم هذا النوع من المنظفات بكثرة في صناعات النسيج وعمليات الصباغة بالإضافة إلى استعماله كمواد مضادة للبكتريا والفطريات

ويمثل انتاج هذا النوع من المنظفات حوالي ١٢٪ من الانتاج الكلي من المنظفات -

(Amphotonic Detergents) : " Amphotonic Detergents : "

ويتميز هذا النوع من المنظفات هاحتوائه على معموعة قاعدية مثل مجموعة الامينو (Amino Group) وأخرى حامضية مثل مجموعة الكريوكسيل (Carboxyl Group) في نفسى الجزيرة و الكبريتات (Sulghute Group)

وهذا النوع مِن المنظنات لها استنسامات معيودة كما إن نسية التناجها حوالي المار من المهموع المكلي لافتاج المنظفات •

\$ - منظفات غير ايونية : (Non-Ionic Detergents)

يحضر هذا النوع من المنظفيات بتفاعل المركبات المجتوية على هيدروجين نشها مثل الأجساخي الدهنيات والكورلات الغينولات والامينات والكورلات الغينولات والامينات واميدات الأحساض والمركبتانات مع اكسيبد الايثلين وتعرف بالايثركسيلات (المعمد المنظفات يتفاعل أي من قليلة يتم تحضير هذا النوع من المنظفات يتفاعل أي من هذه المواد مع اكسيد البروبلين و حسنا النوع من المنظفات يتميز بقلة الرغوة (المسلامية لهذا النوع من المنظفات على نوع المادة

المتفاعلة مع اكسيد الايثلين بالاضافة الى نسبة اكسيد الايثلين الداخلة في تركيب المنظف وتصل نسبة انتساج هذا النوع من المنظفات حوالي ٣٢٪ من المجموع السكلي لانتاج المنظفات •

وفي الفالب يكثر استخدام أكثر من توع واحد من المنظف المستاعي في صورة مخاليط (Blends) تحشر بنسب ممينة من عدة أنواح مختلفة من المنظفات وذلك لا دادة فماليتها وكفاءتها -

والأنواع المختلفة من المنظفات الصناعية السنايق ذكرها يمرف بالمادة القمالة (Active Matter) - وفي المنتج المنهائي يضاف مواد مالمة . . . (Fillers or Bulder) المادة القمالة وبنسب معينة وهذه المواد تزيد من قدرة المنظفات وخواصها السطحية المختلفة -

والواد المالئة عبارة عن املاح غير عضوية تضاف الم المادة الفعالة وظك الاكسابها خواص معينية وفقا الاستخدامات المنظف ومن أمثلتها كبريتات وكربوثات المعوديوم وسليكات وقوسفات المعوديوم كما يستممل أيضا مادة صوديوم كربوكس ميثيل سليولوز (CMC) لزيادة كفاءة المنظف الاستعمال ما واحيانا تضاف بمض المواد المعطرية الاكتشاب المنظف واثبة مستحبة وستحبة

وَالْمُنْطَفِ الْمُتَدَّاوِلُ فَى الْأَسِواقِ بِيكُونَ عَسَلَ هَيْسَةً، مِسْاحِيقٍ فِي عَبِواتِّ مِعْتَلِغةً وِأَحِيانًا يكنون عسل هيئة معاليل مركزة وقاك وفقا للاستخدامات المعتلفة وتتراوخ نسبة المادة الفعالة في المنطق المستاعي من ٢٠ ــ ٢٥٪ •

وينتج من استعمال هذه المنظفات سواء الاستخدام المنزلى (صرف صحى) أو فى المسناعات المختلف (مخلفات صناعة النسيج والمسباطة والمستاعات المعدنية والدواثية وصناعات مواد التجميل ومواد البناء وفى عمليات استخراج المبترول وغيرها الكثير أن تتسرب أحيانا الى مياه الأنهار أو البحيرات حيث تعدث تلوثا شديدا بها يُتوقف درجة تأثيره على البيئة على التركيب الكيميائي لهذه المنظفات •

ويهمنا أن نذكر في هذا الصدد نوعين من هـــذه المنظفات النوع الأول هو القــايل للتحلل البيسولوجي (Biodegradable Detorgents) يواسطة الكائنات الحية الدقيقة (Microorganisms) الموجودة غالبا في هذه المجارى المائية حيث تتعــول الى مواد بسسيطة عديمــة المحرر وتعرف هـنده المنظفات باسم المنظفات اليسرة (Soft Detergents)

آما النوع الثانى فهو غير القابل للتعلل البيولوجى (Non-Biodemable Detergent) حيث تتميز بثباتها ومقاومتها للتعلل والتفكك وبالتال فلها أثار ضارة وخطيرة عسل

الجيئة التي توجد بها وهي تعرف باسم المطقات العسرة (Hard Determent) .

ومن المسروف علميا أن المنظفات الصناعية المعتويه على سلاسل كريونية مستقيمه (Branched Chains) متعمل ييونوجيا أسرع من المنظفات المعتوية على سلاسل كريونية متفرعة (Straighs Chains) وهنا هام جدا عي حالة استخدام المنظفات الصناعية بدترة في الافراض الصناعية حيث يراد المتخلص من الأثار السيئة الناتية عن استممال المنظفات من استممال المنظفات من استممال

ومند سنوات طالمتنا الصحف في احسدي السلاد الأوربية عن القاء بعض عده المنظفات في مياه احسد الأنهاد بها حيث عنطي سطح المياه في هذا التهر ولمسافة عمدة كيلو معرات بطبقة سميكة من المرضوة عزلت ميساه المنهر من اكسوبين المهواء وبالتالي حدوث نقص شديد في كمية الاكسيين المناشب في المام سما أدى الى ملاك الكثير من الأمساك والكائمتات الحية الدقيقة في هذا النهر

ومعا هو جدير باللكر أن تذكر أن الغرر الناتج عم التلوث بالمتطفات المتاعية لا يقتصر على نوع فلتطف تفسه وتركيه الكيميائي بل يشمل أيضا توع

المادة الماللة (Bilder) التي تضاف للمنطقات لزيادة كفاءتها السطحية - (Surface Activity) ومن أشهر هذه المواد مركبات الفوسسفات والثي تسبب أعظم الأشرار للمجارى المائية التي تلقى بها المياه الملوثة بهذه المنطقات -

Y - الأسملة الزراعية (Fertilizers)

استخدم الانسان منذ وقت بعيد بعض الاسمدة الزراعية لزيادة خصوبة التربة وزيادة انتاجها من المحاصيل الزراعية والتي يعتمد الانسان عليها في غذائه وكسائه، ومن اهم هنده الاسمادة مركبات الموسيفات والنترات واليسوريا وعند الاسراف في استخدام هذه الأسمدة فان جزءا كبيرا منها يتبقى في التربة الزراعية ويكون زائداً عن حاجة النبات وبالتالي فيعد استنزاقا للموارد المالية بالاضافة الى تسببه في تلوث التربة و

وعندما تروى هذه التربة بالمام فان هذه الأسمدة الزائدة تذوب في مياه الرى وبمرور الوقت تميل هذه الأسمدة الى المياه الجوفية في باطن الأرض الآمر الذي يؤدى الى تلوث هذه المياه وايضا عندما تسقط الامطار فاتها تحمل معها ما يزيد في التربة من هذه الأسمدة وتشارك هذه الأمطار كلامن مياه المعرف الزراعية

والمياه الجوفية في نقل هذه الأسمدة الى المجارى المائية الكريبة للأرض الزراعية مثل الأنهار والبحرات الأمر الذي يضر بالكثير من الكائنات الحية الموجودة في هذه الأنهار والبحرات -

ومما يجدر به الاشارة هنا ان مركبات الفوسفات ثابتة حيث تبقى أثارها فى التربة طويلا وكذلك فانها تتصف بأثرها السام فى كل من الانسان والحيوان وفى ذلك كل الخطر اذا أخذت مياه الشرب من مياه جوفية تحترى على أثار من هذه الأسمدة ، وقد لوحظ أن زيادة نسبة مركبات الفوسفات فى مياه البحيرات انها تسبب فى نمو زائد للطحالب والنباتات المائية الأخرى الأمر الذى يصل بهذه البحيرات الى حالة التشبع الغذائى حيث تتعول بمرور الوقت الى مستنقمات خالية من الاكسوجين وبالتالى تغلو تماما من الأسماك والكائنات المائية

وحيث ان أغلب فوسفات الفلزات لا تذوب في الماء فقد لوحظ أيضا ان الاسراف في استخدام أسمدة الفوسفات يؤدى الى ترسيب بعض الفلزات النادرة التي توجد بالتربة الزراعية والتي يحتاجها النبات في نعوه وتعويلها الى مواد عديمة الذوبان في الماء حيث تكون هذه الفلزات النادرة بعيدة تماما عن جدور النباتات ولا تستطيم أن تمتصها من المحاليل الموجودة في التربة

لعدم ذوبانها وبالتالى يؤدى الى النقص فى نمو النبات ومن أمثلة هذه الفلزات النحاس • ففى احدى الحالات آدى الاسراف فى استخدام اسمدة الفوسفات فى احد الحقول المنزرعة بالطماطم الى ترسيب الكميات الضنيلة من النحاس الموجودة فى التربة والذى أدى الى أن ثمار الطماطم التى نمت فى هذا الحقل جاءت خالية من الصبغة الحمراء المميزة لها وأصبح لونها مائلا الى الاصفرار -

والنوع الآخر من الأسمدة الزراعية هي المركبات النتروجينية مثل نترات الكالسيوم ونترات الامونيوم واليوريا وهي لازمة لنمو النباتات وقد وجد أن الاسراف في استخدام النترات يودي الى تراكمها في التربة الزراعية حيث ان النبات لا يستطيع أن يستهلك كل ما بضاف منها و

أوممنى هذا أن الزيادة عن حاجة النباتات من مركبات النترات تنتقل مع مياه الرى وكذلك مع ميساه الأمطار إلى المياه الجوفية وبعدها تتسرب إلى الأنهار والبحيرات والخطورة عندما تكون هذه المجارى المائية مصدرا لمياه الشرب فأن قدرا كبيرا من النترات يدخل جسم الانسان مسببة له الكثير من الأضرار وقد وجد الملماء أن مركبات النترات تتجمع في أنسجة بعض النباتات وبالتالي تصل هذه النترات إلى الانسان عن طريق مياه الغرب أو ما يتغذى به من نباتات وخضروات طريق مياه الغرب أو ما يتغذى به من نباتات وخضروات ولتقسير ذلك بأن النباتات تقسوم بامتصاص ايون

النترات - ١٨٥ من التربة الزراعية ثم تقوم هسده التباتات باستخدام عنصر النتروجين الموجود في أيون التترات في تركيب الكثير من المواد التي تلزم لبنساء أجسامها وفي بعض الآحيان يحدث أن تختلف السرعة التي يمتص بها النبات ايسون النترات من التربة عن السرعة التي يعول بها النبات هذه النترات الى الأحماض الامينية (Amino Acide) وهي المادة الأولية للمواد البروتينية (Proteins) وبالتالي ينتج عن ذلك وجسود فائض من مركبات النترات حيث تتجمع في بعض أنسجة النبات ، ومن أمثلة هـذه النباتات التي تختزن في آنسجتها نسبة هالية من النترات ، بعض أنواع البقول والجزر والفجل والبنجر والكرنب والكرفس والخسء وقد لوحظ بالتحلليل الكيميائية الدقيقة أن أنسجة هذه النباتات تحتوى على قدر صغير من ايون النتريت (، NO الذي يتمكون من اختزال مركبات النترات ، وتمسل أيضها النترات الى الانسهان عن طريق بمض الأفسدية المعلبة واللعسوم المملعة والمعفوظة وبعض المشروبات حيث يضاف اليها نتريت الصوديوم somme لحفظها من التحلل والتلف لغواصها المضادة للجراثيم وقد اكتشف العلماء أن أيون التتريث همو الايون السام ، وأن مركبات النترات يتعول جزء منها الى ايون النتريت الذي يؤدي الى تسمم اللهم "

ومن المعروف أن ايون النترات ثبليت الي حد كبير وبالتالي يقل نشاطه الكيميائي بيتما ايون النتريت فهو غير ثابت ويزداد نشاطه الكيميائي الذي يعطى له صفة السمية المميزة له ونتيجة لذلك فان كل النترات التي تدخل جسم الانسان لا تتحول الى نتريت ، بل يتحبول جزء صغير منها اذا ما توافرت الظروف المناسبة لذلك والباقي من النترات يفرزه الجسم عن طــريق الــكلي ، ومما يجدر الاشارة اليه ان تركيز ايون النتريت السام يزداد في جسم الانسان عن طريق تحول جزء من املام النترات بواسطة البكتريا الى ايون نتريت او الدخسول مباشرة الى جسم الانسان عن طريق تناول بعض الأغذية المعفوظة والمعلبات كما أوضعنا ذلك من قبل ، وحديث أجريت عمدة بحموث لدراسة التغيرات الكيميائيمة والبيولوجية التي يحدثها ايسون النتريت في جسم الانسان حيث اتضح أن ايون النتريت يؤثر في الدم مباشرة ويمنعه من القيام بوظيفته الرئيسية وهي نقل الاكسوجين من الرئتين الى جميع خلايا الجسم ، ومن المعروف ان الدم يحتوى على كرأت دموية بيضاء خاصة بالجهاز المناعي للجسم وأخسرى حمراء والتي تحتسوي على مركب الهيموجلوبين (Hacmoglobia) وهذا المركب يحتوى على ذرة حديد في تركيبه حيث تعتمد القدرة التي يمتص بها غاز الاكسوجين على الحالة التي تكون عليها ذرة الحديد فعنسدما تكون ذرة الحديد ثناثيت التكافؤ (- ا Pe الله الهيموجلوبين يعمل بطريقة طبيعية ويمتص الاكسوجين من الرئتين وينقله الى كافة

خلايا الجسم أما اذا تحولت ذرة الحديد الى ذرة حـديد ثلاثية التكافؤ (+++ Æ) فا تالهيموجلوبين يفقد قدرته على نقل الاكسوجين ولا يقوم بوظيفته الطبيعية •

ويطلق طبيا على هذه الحالة بتسمم الدم والتي قد تؤدى الى موت الخلايا ويموت معها الكائن الحي ويطلق على الهيموجلوبين الذي يعتوى على ذرة العديد ثلاثيت التكافؤ اسم ميثيموجلوبين (Methemoglobin) وهذا النوع يوجد في دم الانسان السليم بنسبة ضئيلة تصل الي ٨ر٠٪ ويعتقد أن ايون النتريت يقوم باعاقة عمــل بعض الانزيمات التي تختزل الحديد من حالة ثلاثية التكافؤ الى حالة ثنائية التكافؤ • وتظهر أعراض تسمم الدم عنما يبلغ نسبة المثيموجلوبين حوالي ١٠٪ من وزن الهيموجلوبين ، وعندما تصل النسبة الى ٢٠٪ يحدث بمض الاضطرابات في التنفس وفي النبض وعندما تصل الى حوالي ٧٠٪ تحدث الوفاة في الحال وفي حالات التسمم الخفيفة يمكن عملاج المريض باعطائه جسرعة کبیرة من فیتامین ج (Vitamen C) فی الورید مباشرة الذى يساعد على اختزال المثيموجلوبين وتحويله الى الهيموجلوبين -

ويمتقد بمض العلماء بأن ايون النتريت يتفاعل مع الامينات (Amines) الموجودة في أجسام الكاثنات

الحية ومنها الانسان ليمطى مركبات النتروزامين وهي مركبات شديدة السمية ووجودها في جسم الانسان يمثل خطورة كبيرة حيث تتسبب في حدوث الأورام في كل من المرىء والمدة والبنكرياس والكبد بصفة خاصة وكذلك الرئتين -

ويجدر الاشارة بأن مركبات النتروزامين لا تتكون في الجسم فقط ولكنها قد توجد في بعض أنواع الأغذية المحفوظة والمملبة والتي تضاف اليها مركبات النترات والنتريت بالاضافة الى وجودها أيضا في بعض أنواع الجين والمشروبات •

وهكذا يتضح لنا من السياق السابق انه من الأهمية بمكان أن يكون هناك نوعا من الاحتياط والترشيد في استخدام أى نوع من هذه الأسمدة الكيمائية مع مراعاة ما يحتاجه النبات منها دون اسراف حتى لا يتسبب الزائد منها في الأضرار بمناصر البيئة المحيطة يهذه التربة ، بالاضافة الى المناية الشديدة بمياه الشرب علاوة على عدم الاسراف في تناول الأطعمة المحفوظة والملبة ،

(Pesticides) سيدات الآفات ٣

المبيدات اصطلاح يطلق على كل مادة كيميائية تستعمل المقاومة الآفات الحشرية أو الفطرية أو المشبية وأية آفة أخرى تلتهم المزروعات اللازمة للانسان في غدائه وكسائه وتنمسم المبيدات الى ثلاثة محموعات رئيسية تشمل المبيدات الحشرية (Insocticides) والمبيدات المشبية (Herbicides) والمبيدات المشبية (Rodenticides) كما تشمل أيضا مبيدات القوارض (Nematicides) وغيرها من أنواع المبيدات

وفي البداية استخدم الانسان بعض المواد المعضرة من النباتات الطبيعية لمقاومة الآفات مثل مادة النبكوتين (Nicotine) المحضرة من نبات التبغ (Tobacco) ومادة الروتينون المحضرة من جدور نبات الدريس وهده (Rotenone) المواد مازالت تستخدم على نطاق محدود حيث تمتبر وفقا لهذا الاستعمال من مبيدات الآفات الآمنة في استخدامها كذلك استخدم الانسيان يعض (Safe Pesticides) الكيماويات غير العضوية مثل مادة كبريتات النعاس وبعض المركبات الأخرى والمعتوية على عناصر الزئبق والرصاص والزنك والكبريت وأخرا عرف الانسان المبيدات العضوية التخليقية ذات الفاعلية الكبرى في مقساومة الأفات حيث حضر أولا المبيسدات العشرية ثم تبعها المبيدات المشبية وأخبرا حضرت المبيداتالفطرية وغيرها من المبيدات •

والتلوث البيثي بمبيدات الآفات المضوية ظاهرة حديثة عرفها الانسان مع نهاية العرب المالية الثانيسة حيث أدى الامراف في اسستعمالها الى تلوث التربة الزراعية حيث يتبقى جزء كبير من هسذه المبيدات فى الأرض الزراعية ويبقى أثرها مدة طويلة قد تصل الى عدة سنوات •

وتحمل مياه الامطار هذه المركبات من التربة الزراعيه الى المجارى المائية حيث تسبب الكثير من الاضرار للكائنات الحية المائية كما تمييب بالضرر ايف كد من الانسان والحيوان -

وقد اكتشف العلماء ان النباتات التى تزرع فى التربة والمحتوية على بعض هذه المبيدات تختزنها فى آنسجتها حيث تنتقل الى الحيوانات التى تتغذى على هذه النباتات وتظهر فى البانها وفى لحومها وتسبب الكنير من الضرر لمن يتناولون ههذه الألبان واللحوم ، وفى بعض البلدان تستخدم هذه المبيدات عن طريق الرش فى الحقول بواسعلة الطائرات حيث تلوث الهواء بالاضافة الى تلوث التربة •

وقد وجد ان بعض المبيدات العشرية والمسبية تتسبب فى قتل الكثير من الكائنات الدقيقة التى تميش فى الماء حيث ان هذه الكائنات لها دور هام فى حفظ التوازن الطبيعى للبيئة حيث تساهم فى حفظ الماء من عوامل التلوث الأنها تسباعد على الحفاظ على نسبة الاكسوجين الذائب فى الماء ، وتتسبب كذلك الميدات الخشرية في قتل الكثير من الكائنات العية عن طريق ما يعرف بسلسلة انغذاء (Food Chain) ولشرح هذه السلسلة نقول بأنه اذا التهمت حشرة مسنيرة احدى وريقات نبات ملوث بمبيد حشرى ثم تأتى حشرة اكبر فتلتهم بعضا من الحشرات العنيرة تم يأتى طائر صغير فيأكل عدد كبيرا من هذه العشرات الكبيرة وفي النهاية يأتى طائس أكبر ويلتهم بدوره الطائر المسنير ومن الخطوات المتالية السابقة يتركز المبيد الحشرى في الخصم الكائن العي حيث يبلغ أقمى تركيز في جسسم الكائن العي حيث يبلغ أقمى تركيز في جسسم الكائن العي ليقع في نهاية هذه السلسلة الغذائية

ويؤدى الاسراف في استخدام هذه المبيدات المشرية الى فقدان التوازن الطبيعي في البيئة الموجودة بين الآفات والأعداء الطبيعيين لها ، ومن أمثلة ذلك انتشار آفات المنكبوت الأحمر ودودة اللوز في مصر بعد الاسراف الشديد في استخدام بعض المبيدات العشرية والتي آدت الى فتل الاعداء العلبيميين لهدنه الآفات كذلك نتج عن استعمال تركيزات عالية من أحد المبيدات الخاصة بمقاومة دودة ورق القطن أن أصيب بالتسم أعدداد كبيرة من العيوانات المتواجدة في العقول وادى الى موتها ويصاب كذلك الانسان بالكثير من الأضرار حيث يعناب الممال اللذين يعملون في مصانع انتاج هدن، المبيدات ببعض أعراض التسمم ان لم تتخذ الاحتياطات المبيدات بعمض أعراض التسمم ان لم تتخذ الاحتياطات المدال

الزراعيون أثناء القيام برش هذه المبيدات في الحقول الزراعية بالاضافة الى بعض سكان القرى القريبـة من هذه الحقول •

وقد لاحظ العلماء بأن الانسان يتأثر بهذه المبدات بطريقة غير مباشرة حيث يتغذى على النباتات والحيوانات لحومها والبانها وبالتالى يصل اليه عن طريق السلسلة الغذائية ما يختزن من المبيدات في أنسجة هذه النباتات والحيوانات وأيضا بعض منتجاتها الملوثة مثل البيض واللبن ومنتجاته كالزبدة والجبئ والقشدة *

وقد أدى الاسراف الشهديد فى استعمال المبيدات الى وجود آثار منها فى كل مكان سواء فى الهواء أو فى الما أله أو فى التربة وأيضا فى أجسام الكثير من الكائنات الحدة -

وقد وجد العلماء ان استخدام نوع جديد من البيدات لأول مرة ان الغالبية العظمى من العشرات تتأثر به وتهلك بينما قلة منها تقاوم المبيد ولا تتأثر به وهكذا بتوالد الأجيال لهذه العشرات تكتسب مناعة ضد هذا النوع من المبيدات وبسبب هذا السلوك الطبيعى يعمل علماء الكيمياء على انتاج أنواع جديدة من المبيدات أكثر فعالية في مقساومة العشرات وذلك بالإضافة الى استخدام مخاليط بنسب معينة تعتوى على

آكثو من قوع من المبيدات لمقاومة الآفات الفسارة في معاولة للتغلب على هذا السلوك الطبيعي لهذه العشرات واكتسابهم المناعة ضد هذا النوع من المبيدات وتلاحظ ان هذه الطريقة قد تزيد من فعالية المقاومة ضد هذه الإفات الا انها في النهاية تزيد من كسية التلوث البيثي الناتج عن استخدام أكثر من نوع من المبيدات •

ومن الغطورة بمكان ان هناك الكثيرين من الناس يسرفون في استعمال هذه المبيدات داخل بيوتهم لمقاومة المعقرات الطائرة والزاحفة بالطرق الخاطئة دون اخذ الاحتياطات اللازمة عند استعمال هذه المبيدات ، فهذه المبيدات شديدة الضرر علىالأطفال وكبار السن والنساء العوامل لما تسببه من تشوهات للاجنة وقد اتضح خدلك ان لبن ثدى بعض الامهات يحتوى على تركيز طفيف من هذه المبيدات وفي ذلك خطورة شديدة للأطفال الرضع، ومن الأخطار الشديدة التي يسببها التعرض لتركيز عال من هذه المبيدات الاصابة بالاضطرابات في الوظائف العيوية لكل من المعدة والكبد والسكل وبالاضحافة الى فقدان الذاكرة وبعض مظاهر الغمول والتبلد، ووجد بعض العلماء انها تؤدى الى تدمير العناصر الوراثيسة في الظاهر الخوادة م

وقد يتساءل البعض منا : ألا يمكن الاستفناء عن المبيدات العصرية والفطرية وغيرها من المبيدات الأخرى كلية ؟ وبالثال نتبتب هذه الأشراز والمخاطر ؟

والجواب : بأننا لو استنعف عن استخدام هنده المبيدات ولو لفترة فمسرة لأدى ذلك الى انتشار العفرات وكافة الأفات بصورة هائلة وبالتالى تقضى على الكثير من المعاصيل والمزروعات والتى يعتمد عليها الانسان في غذائه وكسائه ، وهناك باستمرار اتجاهان متضادان . الأول هو مطالبة الزراع باستخدام المزيد من المبيدات لمقاومة الأفات بكافة أنواعهما والتي تصيب زراعتهم بأضرار جسيمة وتسبب لهم الخسسائر المسادية الفادحة والاتجاه الآخر مخالف له حيث يطالب القائمون بالحفاظ على البيئة بالحد من استخدام هذه المبيدات التي تؤدي بكثرة استخدامها الى التلوث البيئي والى الأضرار بكل من الانسان والحيوان والنبات وقد بذل علماءالبيولوجيا الكثير من الجهد ولم يقفوا مكتوفى الأيدى أمام هــذه الأضرار حيث تمكن فريق منهم من استخدام المواد الجاذبة للجنس التى تطلقها أناث الحشرات حيث تجهذب ذكور هذه الحشرات من كل مكان وجالتالي يمكن تجميع هسذه الذكور في مكان واحد ومحدد والقضاء عليها بمبيد حشرى مناسب دفعة واحدة وواضع أن هله الطريقة تقلل من أخطار هذه المبيدات بالاضافة إلى أن المواد الجاذبة للجنس لأحد الأنواع يجذب فقط ذكسور هلدا النوع بينما لا يتأثر به ذكور الحشرات الأخرى أي انها مواد تومية في تأثيرها (Specific) وبالتالي يمكن

القضاء على نوع ما معلوب من العشرات الفسارة دون المساس بحشرات أخرى قد تكون نافعة للانسان •

ولا يسمنا هنا أن نذكر في هذا الصدد الاتجاه العالمي العديث للبحوث الخاصة بمقاومة الآفات حيث اتبع العلماء مؤخرا إلى ما يعرف بالمقاومة البيولوجية للأفات حيث تستخدم عدة أنواع مختلفة من البكتريا والفطريات والفيروسات وبعض الكائنات الأولية والتي يمكنها من الاعاشة على العشرات الضارة وابادتها كذلك الاستفادة من منجزات العلوم العديشة مشل الهندسة الوراثية (Genetic Engneering) وغيرها ونتيجة لذلك فان معركة الانسان الأزلية ضد الآفات الضارة بكاقة أنواعها ستكون في صالحه مع الاقلال بطريقة فعالة من استخدام مبيدات الآفات الضارة لكل الكائنات الحية من انسان وحيوان ونبات و

٤ ـ الفلزات الثقيلة : (Heavy Metals)

يعتبر تلوث المياه بالفلزات الثقيلة ذات التأثير السام مثل الزئيق والرصاص والكادميوم من المشكلات المهامة التي تضر بكافة الأحياء المائية الموجودة في هذه المياه حيث لوحظ أن يعض المسانع الخاصة باستخلاص الفلزات واستخدامها لطرق التحليل الكهربي (Blectrolysis) وتوجد في خلاياها الكهربائية اقطاب تحتوى عسل

الزئيق تحتوى مخلفاتها من مياه العرف على كمية ضئيلة من الزئيق الأمر الذى ينطبوى على السكثير من الأخطار عند تسرب هذه المياه الى الأنهار والبحسيرات المجاورة /

كذلك ينتج التلوث بالزئبق بسبب المسانع المنتجة لغاز الكلور حيث يستخدم أيضا الزئبق في خلايا التعليل الكهربي لمعلول ملح الطعام للعصول على الكلور والصودا الكاوية فينتج عن ذلك تلوث جوى بابخرة الزئبق مرعان ما تنتشر في الأماكن المجاورة لهمسنه المسانع م

وقد اكتشف الملماء من التحاليل الدقيقة التي الجريت على مياه الأنهار والبحيرات الملوثة ان فلز الزئبق يتركز في المواد العالقة و بعض النباتات الطافية مثل نبات و دد النيل والتي يكثر تواجدها في الأنهار والبحيرات و نظرا لأن الأسماك التي تميش في هذه الأنهار والبحيات الطافية فان فلز الزئبق يدخل اجسامها بنسبة عالية مع هذا الغذاء وبالتالي فهناك خطر كبير على صحة الأفراد الذين يأكلون هذه الأسماك الملوثة حيث يتراكم الزئبق في أجسامهم لتناولهم لهذه الأسماك الأمر الذي يفعر بصحتهم وقد يؤدى بحياتهم نتيجة للتسميم بالمنبئ

وبالدوار والشمور بالتمن والارهاق وهذا في خالات التسميم الغفيفة بيتما يسبب تلف الكلي وحدوت اضطرابات شديدة في البهاز الهضمي في حالات التسمم الشديدة •

وقد أوصت هيئة الصحة المالية بأنه يجب الا يزيد الحد الأقصى لكمية الزئبق التى تدخل جسم الانسان عن ٣ر٠ مليجرام فى الأسبوع الواحد ومن هنا نلاحظ انه من الخطورة بمكان سهولة تجاوز الفرد لهذا الحد الأقصى من الزئبق اذا ما تناول كيلو جراما أو اكثر من الأسماك الملوثة بالزئبق فى خلال آسبوع واحد وقد حدر علماء البيئة فى البلدان التى بها هذه الانهار والبحيرات الملوثة بالزئبق حكوماتهم لمنع صيد الأسماك من هذه الإنهار والبحيرات حرصا على حياة المواطنين فى هذه البلاد •

ويعتبر عنصر الرصاص من العناصر الرئيسية التى تسبب التلوث البيئى و اكثر مصادر التلوث بالرصاص هو وجوده فى عادم السيارات حيث تضاف مادة رابع ايثيل الرصاص الى الجازولين لزيادة رقم الأوكتان له ويؤدى التلوث بالرصاص الى الشعور بالضعف المام والانيميا واصابة الجهاز العصبى والكلى بأضرار جسيمة بالاضافة الى التأثير السيىء على الأطفال واصابتهم بالتخلف العقلى قالتلوث بالرصاص تراكمى

(Cumulative) حيث تزداد نسبته بالجسم تدريجيا كما وجد انه يمكن احلاله بدلا من الكالسيوم في المظام ٠

وقد حددت الأوساط الطبية العد الأقمى المسموح به لتركيز الرصاص في الدم بما لا يتجاوز كر * // جزء في المليون للكبار وللأطفال الصغار بمالا يتجاوز ٣ ر * // جزء جزء في المليون وليس الزئبق والرصاص فقط هما المسببان في هذا التلوث فهناك فلزات ثقيلة أخسرى مثل الكادميوم والزرنيخ لها نفس الآثار الضارة عندما توجد في مياه الأنهار والبعار وتركيزها في أجسام الأسماك وغيرها من الكائسات المائية حيث يتسبب الكادميوم في الأضرار بالكبيد وعدم أدائه لوظائفه المتعددة داخل الجسم بالاضافة الى تسببه في ارتفاع ضغط الدم ، أما الزرنيخ فانه يؤدى الى اصابة جسم الانسان بالتسمم المام واصابته بأصرار قاتلة •

التلوث بمياه الصرف الصحى:

تنشأ ميساه المعرف الصحى نتيجة الاستخدامات المختلفة للمياه مثل الاستعمال المنزل في عمليات اعداد الطعام والاستحمام وعمليات الفسيل واستخدام دورات المياه كذلك تضاف الى مياه المعرف الصحى مياه الامطار وغيرها من الاستخدامات المختلفة للمياه داخل المدن م

وتعتوى مياه العرف الصحى على مواد عضوية تشمل المخلفات الآدمية والمسابون والمنظفسات ومواد دهنية وزيتية وشحومات ومواد غذائية ومخلفات ورقية وأخرى غير عضوية مثل الرمال والعلين والامونيا وأملاح الإمونيوم والاملاح المعدنية وخاصة أملاح الفوسفات والمترات وهذه المواد توجد معلقة أو ذائبة في الميساه بالاشتافة الى الكائنات الحية الدقيقة مثل المبكتريا والميروسات وهذه المياه تتميز باللون الرمادى الداكن والرائعة إلكريهة الناتجة من تحلل المواد العضوية بغمل البيكتريا اللاهوائية التى تعتويها هذه المياه ه

ويتم التغلص من مياه الصرف الصحى بالقائها في المجارى المائية كالأنهار والبحرات حيث تتسبب في الكثير من الأضرار لكافة الكائنات المائية بها وتجمل مياه هذه الأنهار والبحرات غير صالحة للشرب وذلك بسبب ما تحتويه مياه الصرف الصحى من مواد ضارة عالمة أو ذائبة بها أو

والتلوث البيئى الناتج من مياه المعرف المسعى قد يعدث كذلك عند القاء هذه المياه في البحار حيث يوجد الكثير من المدن والتي تقع على شواطىء هسنه البعار تلقى بمياه المعرف الصعى في هذه البعار م

ويتوقف مقدار تلوث المجارى المائية كالأنهار والبحيرات بمياه الصرف المنحى التى تلقى بها على عدة عوامل مختلفة أهمها :

كمية مياه العرف المعى الملقاه وما تحتويه من شوائب وفضلات واتساع النهر أو البحية وسرعة سريان المياه داخل المجرى المائى وكمية الاكسوجين الذائب في مياه الأنهار والبحيات اضافة الى نوع البكتريا ونشاطها في تحليل الفضلات التى تحتويها هذه المياه "

وقد وجد أن التخلص من مياه الصرف الصحى في الأنهار أو البجيرات بطريقة غسير مدروسة يؤدى الى

تغيرات كثيرة لمياهها ومن هذه التغيرات ان الاكسسوجين الذائب في الماء يستهلك معظمه في العمليات التعللية مثل التحلل بالبكتريا الهوائية للمسواد العضوية التي تعتويها مياه الصرف الصحى فاذا ما أضيفت كميات آخرى من مخلفات الصرف الصحى فانها لن تجسد الاكسوجين الكافى واللازم لمملية تعللها وبالتالي التخلص منها ونتيجة لذلك فانها تبقى كما هى وتبسدا عمليات التلوث البيئى حيث تصبح مياه تلك المسادر الطبيعية للمياه غير صالحة للاستهلاك الآدمي أو لأعمال الرى للاراضي الزراعية بالاضافة الى تأثر الكائنات المائية مثل الأسماك بهذا التلوث المائية مثل الأسماك بهذا التلوث

ويجب أن نذكرها في هذا الصدد بأن القام مياه المبرف المسعى بكميات كبيرة وبصدورة مستمرة في المبارى المائية كالأنهار والبحيرات يؤدى الى قله فاعلية المناصر الطبيمية في تحليلها للمخلفات وبالتالى الاقلال من أضرارها *

والمناصر الطبيعية تشمل البكتريا بانواهها المختلفة والاكسوجين الذائب في الماء وضوء الشمس بالاضافة الى الكائنات المائية الدقيقة الأخرى ويمرور الأيام تزداد كنية المخلفات من المواد المضوية ومركبات المفوسفات والترات والتي تعتبر ضذاء هاما لنصو

النباتات حيث تتكاثر بشكل كبير كذلك تنتشر الطحاب الخضراء التي تغطى سطح هذه الانهار والبحيرات بطبقة لزجة خضراء ومن جهة اخرى تقل كمية الاكسسوجين الذائبة في مياه هذه المجارى المائية مما يؤدى الى ذبول النباتات وموت الكائنات المائية كالأسماك ونتيجة لتحلل هذه الكائنات المائية تتحول هذه الأنهار والبحيرات الى مستنقمات راكدة تساعد على انتشار التلوث البيئي في الأماكن المجاورة لها وتحول الأنهار والبحيرات الى مستنقمات راكدة ظاهرة تعرف بالتشبع الغذائي

وللتخلص من ميساء الصرف المسحى يجب أولا معالجتها جيدا وذلك بالتخلص مما بها من شوائب معلقة ومواد وأملاح ذائبة وذلك للتقليل من خطورتها عنسه المقائها في المجارى المائية كالأنهار والبحيرات والبحار.

وهناك عدة طرق تستخدم للتخلص من مياه العرق المسعى في المدن أولها هو القاء هذه المياه بعد معالجتها في البحار أو المحيطات وعلى مسافات بعيدة من الشواطيء وأيضا على أعساق كبيرة من سسطح هذه البحار أو المحيطات وبذلك تعمل العناصر الطبيعية كاكسسوجين الهواء وأشمة الشمس على التخلص من المكونات العضوية للهذة المياه وتتغفيف ما بها من أملاح وخاصة الفوسفات والنترات "

والطريقة الأخرى تتضمن القاء مياه الصرف الصحى بعد ممالجتها في أماكن يحسن اختيارها في المناطق الصحواوية والبعيدة عن المدن الآهلة بالسكان ويجب عند استخدام هذه الطريقة أن تكون التربة الصحواوية التي تلقى بها هذه المياه ذات مسامية عالية لكي تتسرب منها المياه بسهولة وبالتالي عدم تجمعها على هيئة برك ومستنقمات تزيد من التلوث البيئي في هذه المناطق وللتخلص من مياه الصرف الصحى من المنازل استخدام في البداية نظام البيارات وهي عبارة عن آبار تعفس بجوار المنازل ومنطاه حيث تلقى بها مياه الصرف الصحى عبارة عن أبار تعفس ويتم تفريغها عن امتلائها حيث تقسوم عربات خاصة بنقلها خارج المدينة الى أماكن خاصة للتخلص منها ويتم تفريغها عن امتلائها حيث تقسوم عربات خاصة بنقلها خارج المدينة الى أماكن خاصة للتخلص منها ويتم تفريغها عن امتلائها حيث تقسوم عربات خاصة بنقلها خارج المدينة الى أماكن خاصة للتخلص منها و

وواضح تماما أن التخلص من مياه العرف المعنى بهذه الطريقة يساعد كتيرا على زيادة التلوث البينى سواء فى أماكن التخلص من هذه المياه وحديثا استخدم نظام شبكات العرف الصحى من داخل المدن حيث تقوم بنقل مياه العرف الصحى من المنازل وتوصيلها الى أماكن خاصة لمالجتها بعدة طرق خاصة تختلف وفقا لدرجة تلوث هذه المياه حيث يتم التخلص من معظم الشوائب العالقة والمواد الكيميائية والمكونات البيولوجية الموجودة بهذه المياه والتى لها أشد الضرر على الصحة المالمة للانسان وبعد هذه المالجة

تلقى هذه المياه أما في المجارى المائية كالأنهار والبحرات والبحران والمعار أو في الأماكن الصحراوية البعيدة عن الممران والبحرا

ويجب الاشارة هنا في هذا الصدد الى نوع آخر من المياه يجب التخلص منه وهسو ميساه الصرف الصناعي حيث تساهم كثير من المسانع وخاصة الكيماوية منها في تكوين هذه المياه والتي تسبب الكثر من الأضرار اذا ما ألقيت في المجارى المائية كالبحرات والأنهار دون ممالجتها بالطرق المناسبة وتتوقف درجة التلوث الناتج من هذه المياه وفقا لنوع المبناعة والمخلفات النباتجة هنها ٠ ومياه الصرف الصناعي تحتوى على المديد من المواد الكيميائية ذات الغواص المتمددة تبعيا لنوعها والضارة بالمنعة المامة للانسان حيث تتميز بدرجة عالية من السمية فيمض هذه المواد تسبب الحساسية والالتهابات الشديدة بالجلد وبعضها يسبب أمراضا خطرة وقاتلة كالسرطان وأخرى تسبب تليفا بالكب واصابة الكلى بالفشل الكلوى وبسبب هنه الأضرار الغامعة التي تصيب الانسان فيلزم على كل مصنع ان يجرى عملية المالجة لمياه الصرف الصناعي الخاصة به قبل القائها في المجاري المائية وذلك لعلمه التام بنوعية وكمية المواد الكيميائية الموجودة في هذه المياه وبالتالي يمكن التخلص منها يسهولة وبأقل تكاليف ممكنة -

التلوث بالمواد البترونية:

يمثل التلوث بالبترول ومغلفاته الكثير من الغطر على كافة الكائنات الحية حيث ان البترول يعتوى في مكوناته على الكثير من المركبات الكيميائية والتى تغتلف في تركيبها وخواصها فهدو يحتدى على المدواد الهيدركربونية الاروماتية (Aromatic Hydrocarbons) مثل: البنزين والمطولوين وايثيل البنزين والزيلينات كذلك النفتالين والانثراسين والفينانثرين والبيرين والبنزوبيرين و

والموادالهيدروكربونية الاليفاتية (Aromatic Hydrocarbons) بمختلف أنواعها اضافة الى المركبات الكبريتية (Sulphur بمختلف أنواعها اضافة الى المركبات الكبريتية (Dompounds) الكبريتية ، وأيضا المركبات النيتروجينية (Ompounds) مثل البريدين والبرول والاندول والكينولين علاوة على المركبات الاكسوجينية (Oxyan Compounds) مثل الفينولات والكريزولات والأحماض النافشينية ، وأخيرا بعض المناصر الفلزية مثل الحديد والمفنيسوم والتيكل والغانديوم والزرنيخ "

والخطر هنا هو وصول هذه المركبات الغطرة الى الكائنات البعرية وخاصـة الاســماك حيث تتراهم في أنسجتها وبالتالى تتسبب في الكثير من الأضرار الصنعية لمن يتناول هذه الأسماك الملوثة في غذائه -

والبترول كما هو معروف _ مصدر هام وحيسوى من مصادر الطاقة بالاضافة الى انه مصدر للعديد من المواد الكيميائية الأساسية في صناعة الكثير من المنتجات ذات الانتشار الكبير في كافة مجالات الحياة وتعدرف بالمنتجات البتروكيماوية (Petrochemicals) مثل المنظفات الصناعية والبلاستيك والمطاط والألياف الصناعية (التركيبية) والدهانات والمبيدات الحشرية والعشبية وغيرها الكثير من المنتجات الهامة -

وموضوع التلوث بالبترول يعد من الظواهر الحديثة نتيجة الاعتماد عليه كما سلفنا كأحد المسادر الحيوية للطاقة ، والمتأمل للكثير من الأماكن المطلة على البحار صورة مخلفات سوداء الأمر الذي يسبب الكثير من المضايقات والأضرار لرواد هسنه الشواطيء كذلك نشاهد أحيانا بقسع سوداء طافية فوق مياه البحار والمحيطات حيث تختلط بهذه المياه مسببة أضرارا شديدة لمختلف الكائنات البحرية ،

ويحدث التلوث بالبترول أنساء عمليات العفس لاستغراجه من حقول البترول والتي غالبا ما تكنون بالقرب من البحار وأيضا داخل مياهها ، اضافة الى الحوادث البحرية والتي تعدث لناقلات البترول أثناء عبورها لمياه البحار والمحيطات ، وكذلك كثيرا ما تلقى هذه الناقلات مخلفاتها البترولية أثناء سيرها في المحيطات .

ونظرا لأن كثافة البترول الغام اقل من كثافة الماء فانه يطفو فوق سطح مياه البحار أو المعيطات ويكسون سدا مانعا بين أكسوجين الهواء الجوى وسطح المياه في هذه البحار والمعيطات مما يؤثر تأثيرا سيئا على الكائنات الحية المائية التي تعيش في هذه المياه *

وكلنا نعلم عن حرب الغليج وما أحدثته من ضور كبير فى تلوث البيئة المحيطة ، حيث تسربت كميات هائلة من البترول الى مياه الغليج مكونة طبقات هائلة منه طافية على سطح مياهه مسببة الكثير من الأضرار لكائنات البحرية من أسماك وطيور اضافة إلى الضرر الشديد لمحطات تحلية المياه الموجودة فى هذه المنطقة وقد أدت هذه الحرب الى اشتمال النيان بطريقة لم تعدث من قبل فى حقول آبار البترول الأمر الذى نتج عنه تصاعد كميات هائلة هن غازات شديدة المضرر

كأول وثانى اكسيد الكربون بالاضافة الى الفسازات الكبريتية والنتروجينية ذات الآثر الممضى والتى أدت الى العاق أضرار بالفة لكافة الأحياء من نبات وحيوان وبشر فى هذه المنطقة وأيضا فى البلاد المجارة و ونتيجة لهذه الكميات الهائلة من الفسازات المسارة حدث أن تكونت طبقة عازلة منها بين سطح الأرض وطبقات الجو العليا حيث أدت الى حجب الشمس وما تصدره من أشمة حرارية عن سطح الأرض مؤدية الى انخفساض ملموس فى حرارة سطح المنطقة الأمر الذى أضر كثيرا بسبل العياة لكافة الكائنات و

ومن الأثار السيئة كذلك لاحتراق البترول في المنطقة تكوين أبخرة المسادن الثقيلة مشيل الرصاص والكادميوم والتي بدورها تذهب الى النبات والحيسوان وبالتالى ينتقل هذا الضرر الى الانسسان عنسدما يتناول هذائه الملوث بهذه المعادن ذات الأثر الضار عن طسريق ما يعرف بسلسلة الغذاء (Food Chain)

وهناك الكثير من الآراء التي تقول بأن أثار هذا التلوث وما سببه من أضرار بعناصر البيئة المحيطة به سيستمر لعدة سنوات مقبلة -

والآن سوف نشرح كيفية حدوث التلوث بالبترول ومغلفاته حيث يحدث بطرق مختلفة سواء أثناء عمليات

استكشاف أو استخراج البترول من الآبار البحرية أو تسربه من بعض خطوط الآنابيب (min limi) التي تحمل الزيت من أماكن انتاجه الى شواطىء البحار كذلك تسربه من الصهاريج الساحلية خلال عمليات شحن وتفريغ الناقلات ولا ننسى كذلك في هذا المسددالنفايات والمخلفات البترولية الناتاجة من ناقلات البترول وما تحدثه أحيانا من حوادث خلال سيرها في البحار والمحيطات والمح

كما أن هناك بعض العمليات الهامة والتي تجرى قبل تقطير البترول الى مشتقاته (Crucional Distillation) والقاء هذا كفصل ماء البعر عن الزيت الخام (Crucio oi) والقاء هذا الماء والمحتوى عادة على جزء صغير من الزيت الخام في البعر تساهم أيضا في حدوث هذا التلوث • فمنسما يسرب زيت البترول ويصل الى مياه البعر كما أسلفنا يبدأ في الانتشار تدريجيا وفي النهاية يكون طبقة كبيرة تطفو على سطح البحار أو المعيطات حيث ان كثافة الزيت اقل مع كثافة الماء وتتوقف مساحتها صلى حجم الزيت المسرب • والبترول كما هو معروف يعتموى في تركيب عسل مواد هيدروكربونية متطايرة في تركيب عسل مواد هيدروكربونية متطايرة وخواص زيت البترول ، حيث تتبخر منه وتحملهسا وخواص زيت البترول ، حيث تتبخر منه وتحملهسا الرياح مسببة تلوث أجواء المناطق القريبة مق بقعة

الزيت حيث يزداد بزيادة نسبة المواد المتطايرة في الهواء "

كذلك فان زيت البترول يختلط بالماء مكونا معه مستحلبا (Emulsion) يؤدى الى تلوث المياه على اعماق كبيرة فى البحار وتتوقف درجة التلوثاناتج عن تصاعد الاجزاء الطيارة وتكوين المستحلبات السابق ذئرها على عدة عوامل منها الخواص الطبيعية للزيت مثل الكتافة والضبغط البخارى ودرجة اللزوجة بالاضافة الى الظروف الطبيعية مثل : درجة الحرارة لكلا من الجو ومياه البحر والمحيطات وكذلك حركة الأمواج وشدة الرياح -

ومن الآثار العطيرة لتلوث المياه بزيت البترول أن تعمل بقعة الزيت البنرولية كمديب (Solvent) ببعص المدواد التي تلقى في البحار مثل المبيدات العشرية والمنظفات الصناعية وغيرها حيث يؤدى ذلك الى زيادة تركيز هذه المواد في المنطقة الموجودة بها بقعة الزيت وبالتالى زيادة التلوث وأيضا فقد ذكرنا فيما سبق أن الزيت يكدون مستعلبا مع الماء والذي بدوره يقوم بامتصاص بعض العناصر الثقيلة مثبل الرصاص والزئبق والكادميوم الموجودة في مياه البحر وبالتالى تركيزها في منطقة التلوث وحدوث أضرار كبيرة لها وحدوث أضرار كبيرة لها وحدوث أضرار كبيرة لها وحدوث أضرار كبيرة لها وحدوث المعروب المعروب

وتؤدى الكونات الثقيلة من زيت البترول الي تكوين كتل متفاوتة العجم سيوداء الليون وتعرف بالكرات القارية (Tar Balls) حيث تنتج من أكسدة مكونات القارية

البترول الثقيلة باكسوجين الهسواء الجوى وقد أوجسد التحليل الكيميائي بأن هذه الكرات تتكون من مركبات هيدروكربوئية ذات العدد الكبير من ذرات الكربون شما تعتوى على بعض المركبات الكبريتية والنتروجينية والاكسوجينية وأيضا بعض المركبات الاسفلتية م

وهذه الكرات تعملها الامواج وتيارات المياه لكى تلقيها على شواطىء البحار مسببه لها التلسوث والضرر والبعض الآخر تتعول يمضى الزمن الى رواسب معيلة تهبط الى قاع البحار والمحيطات •

ومن الأضرار الخطيرة المساحبة لتلوث المياء بزيت البترول أن يعدث بعض التفاعلات الكيميائية الضونية البترول أن يعدث بعض التفاعلات الكيميائية الضونية بفعل اشعة الشمس واكسوجين الهواء وفي وجود بعس الفلزات الثقيلة المتواجدة في المستعلبات المسلونة من همذه البتعة الزيتية بالماء وينتج من همذه التفناعلات أن تتأكست المركبات الهيمدوكربونية المرجودة في زيت البترول حيث تتكون بعض المسقوق الجرة النشطة (Free Radicals) والتي تتفاعل مع بعضها المجرة النشطة وخواصها منتجة مركبات كيميائية مختلفة في تركيبها وخواصها مبتبة أظهرت التعماليل الكيميائية أنها تتمكون من الكعولات والالدهيدات والمكيتونات وبعض المركبات الكوراتية وهذه المركبات الكيميائية سامة ولها القابلية الاورماتية وهذه المركبات الكيميائية سامة ولها القابلية

للنوبان في الماء وبالتالى تؤدى الى السكثير من الأضرار للبيئة البحرية القريبة من هذه البقع الزيتية وتتسبب في قتل الكثير من الكائنات البحرية كالأسماك وغيرها •

والآن نتساءل: ماذا يمكن عمله للتخلص من بقع الزيت البترولية والتى تتكون بالكيفية السابق ذكرها بداية نقول ان هناك بعض الأنواع من البكتريا والتى لها القدرة على تعليل جزئيات المركبات الهيدروكربونية وتعويلها الى جزيئات صغيرة تذوب فى الماء وقليلة الضرر للكائنات البحرية ولكن لا يمكن الاعتماد على هدنه العملية لأن معدل التحلل بهذه البكتريا بطىء ويلزم له الكثير من الوقت لازالة هذا التلوث وهناك عدة طرق أخرى تستخدم للتخلص من هذه البقع الزيتية ومن أمثلتها احراق طبقة الزيت البترولية الا أن هدنه الطريقة أحيانا يصعب استخدامها بسبب ان مياه البعر هذه الطريقة تتسبب فى تلوث الهواء بالأبخرة والغازات النبارة لكائنات العية والفيارة كافة الكائنات العية و

ومن الطرق الهامة لازالة البقع الزيتية استخدام المنظفات الممناعية حيث تكون مع طبقة الزيت مستحليا على درجة عالية من الثبات حيث ينتشر تدريجيا في مياه البحر، فيتم بذلك تخفيف تركيز الزيت حيث تستطيع البكتريا أن تقوم بتحلل هذه المخلفات وبالتالي تختفي

بقعة الزيت في مدة زمنية قسيرة ولكن لا ننسى أيضا أن استخدام هذه المنظفات الصناعية وخاصة عندها تكون بقعة الزيت كبيرة العجم وبالتالي يلزم لها استخدام كميات ضخمة من هذه المنظفات أن يؤدى ذلك الى زيادة نسبة التلوث الكيميائي لمياه البحر وما يسببه من أثار ضارة وخطرة على حياة الكائنات البحرية التي تميش بالقرب من منطقة التلوث ومن الطرق الأخرى لازالة التلوث بالبترول هو رش طبقة الزيت بمواد لها قدرة عليا على المناسك بالزيت وذات كثافة عالية حيث عردى الم رسوبه في قاع البحر "

وأخيرا فانه يوجد طريقة لازالة البقع الزيتية تتلخص في استعمال بعضا من العواجز الطافية فوق سطح البحر لمنع انتشار الزيت وحصره في مكان محدد وبواسطة قوارب خاصة مزودة بعضخات ماصة يتم امتصاص بقمة الزيت وبالتالي التخلص من البقمة الزيتية ، واضح أن هذه الطريقة لا تحدث تلوثا من أي نم و كما انه يمكن استمادة الزيت دون فقده •

وبعد فمغ المفيد أن نذكر في هـذا الصدد مشاكل التلوث في البحار التي يطل عليها عالمنا العربي *

ونذكر البحر الأبيض المتوسط حيث يرجع التلوث به أنه أحد الممرات المائية الهامة بين الشرق والغسرب

حيث تمبره ناقلات البترول القادمة من الخليج المربى شرقا وإلى الدول الأوروبية غربا ، كذلك يعدث التلوث في هِنه البحر من تسرب الزيت من خطبوط أنابيب اليترول التي تنتهي عند الشواطيء الشرقية لهذا الميحر اضافة الى الكثع من الموافىء على شواطئه الشيمالية والجنوبية • كذلك نذكر البحر الأحمر فهو ممر مائي يزدم بالناقلات حيث تعبره الى البحد الأبيض المتوسط، وبه يعض المناطق الخاصة بعمليات استكشاف واستخراج اليترول وكذلك تكريره وبالتالى تؤدى الى زيادة نسبة التلوث ، وهناك أيضا الخليج المسربي حيث يعتبر من أكثر الممرات المائية تلوثا حيث يوجد حقسول استخراج البترول وإساكن شعن الناقلات ونذكى كنبك ما أحدثته الحرب بين المعراق وايران واغواق الكثر من الناقلات سمة أدى الى تسرب كميات هائلة من البترول في ميساه المغليج وأخرا لا ننسى ما أحدثته حرب الغليج وقد سبق لنه غرجه ، من حدوث تلوث للبيئة هائق في حجمه طويل المادي في فأنثره -

التلوث بالمغلفات الصلية :

نظرا للتزايد السكاتى فى كافة أرجاء المسالم وتبعه بالفرورة زيادة هائلة فى الاستهلاك وما ينتج عنه من مخلفات صلبة تختلف فى فوعها وحجمها وما يتبعه من تلوث بيئى يضر بصحة الانسان وسلامته لذلك فيلام المتخلص من هذه المخلفات بصورة دائمة ومنتظمة خفاظا على المسحة العامة للأفراد حيث انها تعد بيئة صالحة لنمو الكثير من البكتيريا والفيروسات بالاضافة الى للحشرات بمختلف أنواعها وأيضا القسوارض مما يؤدى الى انتشار الأمراض البكتيرية والفيروسية كافكوليرا والتيفود والتهاب الكبيد الوبائى والجرب وغيرها من الأمراض المدية التى تصيب الانسان وخيرها من الأمراض المدية التى تصيب الانسان و

والمغلفات المسلبة تغتلف من حيث نوعيتهسا وخواسها ومدى ثباتها وتأثرها بالمدوامل الطبيعية المختلفة فهى تشمل المغلفات المنزلية مثل بقايا العلمام والورق وكافة العبوات الفارغة الزجاجية وللمدنية والملاستيك وبقايا الملابس المستهلكة وبقايا الأخشياب

والمواد المدنية وبقايا الأثاث المستهلك كذلك المخلفات الصناعية الناتجة عن المسانع المختلفة وهياكل السيارات المديمة وبقايا الأجهزة الكهربية المستهلكة بالاضافة الى المخلفات الزراعية النباتية منها مثل حطب القطن وأغلفة الذرة وقشسور الأرز والقمح وقلب الأشسجار وأيضانا مخلفات الحيوانات •

وللحفاظ على نظافة البيئة وبالتالى حفظ المسحة العامة للانسان فيجب التغلص من هذه المخلفات المسلبة حيث يوجد عدة طرق مختلفة تختار وفقا لموقع المدينة وحجمها وكثافة السكان بها وأولى هذه الطرق هو نقل هذه المخلفات الى أماكن بميدة عنالممران حيث تدفن في حفر خاصة تحت سطح الأرض وواضح أن هيذه المناطق وخاصة عندما تحتوى هذه المخلفات في هذه المناطق وخاصة عندما تحتوى هذه المخلفات على نسب عالية من المخلفات الصناعية المحملة بالسموم كذلك يؤدى التحلل اللاهوائي لهذه المخلفات الى تكوين غاز الميثان وتجمعه ما قد يؤدى الى حدوث انفجارات اضافة الى التكاليف الباهظة في نقلها الى المناطق البعيدة عن المعران «

والطريقة الثانية تستخدم في المدن القريبة من البعـــار أو المحيطات حيث يتم التخلص من مخلفاتهـــا المعابة بالقائها في مياه هذه البحار أو المحيطات وهذه الطريقة تحدث تلوثا لهذه البحار والمحيطات وبالتسالي تسبب أضرارًا شديدة للكائنات الحية التي تميش بهسا كذلك يشاهد كثيرا من بقايا هذه المخلفات بفعل الرياح والأمواج على شواطىء المدن الساحلية المطلة على هذه المحار أو المحيطات -

أما الطريقة الثالثة فهى حرق المخلفات المسلبة وخاصة المواد التى لها قيمة حرارية مناسبة مثل الأوراق والأقمشة البالية ومخلفات الأخشاب فى أفران خاصسة حيث يستفاد بالطاقة العرارية المتولدة من حرق هذه المواد فى أغراض التدفئة أو توليد الكهرباء وتقام هذه الأفران بمواصفات خاصة خارج المدن وبعيدة عن المناطق الممرانية ، وهذه الطريقة ينتج عن استخدامها الطلاق كميات كبيرة من الفازات الفسارة والملوثة للبيئة تختلف فى نوعيتها وفقا لنوع المواد المكونة لهذه المخلفات كذلك يوجد الشموائب والجسيمات الدقيقة المنافة الى الرماد الناتج من عمليات حرق هذه المخلفات ويجب الاهتمام عند اقامة أفران الاحتراق بأن يكون المنازات والشوائب الفسارة حفاظا على البيئة وصحة النازات والشوائب الفسارة حفاظا على البيئة وصحة

ونظرا للكميات الهائلة من المخلفات الصلبة والتي

يواد التخلص منها وما يتبعه من تكاليف مالهـة باهنانة استخدمت طرق آخرى مكملة للطرق السابق ذكرها خيث يتم صنع بعض المنتجات المفيدة من هذه المخلفات فمن المعروف أن هذه المخلفات تشممل في بعض مكوناتها المواد المعدنية والزجاجية والورقية حيث تفرز كل نوع على حده فالمواد المعدنية يعاد استخدامها في مصانع الحديد الصغيرة والمواد الزجاجية يعاد صهرها وتصنع منها أنواع رخيمـة الثمن من الزجاجات الخضراء أو البنية اللون والمواد الورقية يعضر منها الورق المستخدم في أغراض التعبئة والتغليف واطارات السيارات القديمة تستخدم في صناعة المطاط والمظم في تعضير مادة الغراء والمعم العيواني م

و هاستخدام هذه الطريقة يمكن التخلص من كميات كيرة نسبيا من هذه المغلقات اضافة الى القيمة الاقتصادية لهذه المواد المنتجة مما يقلل كتيرا من تكاليف التخلص من هذه المخلفات، وفي المناطق الريفية حيث تكثر المغلقات الزراعية والحيوانية والتي يطلق عليها الكتلة الحيوية (Biossas) يتم التخلص من هذه المخلفات يوضعها في حفر خاصة ويعمل لها تجهيزات مناسبة حيث يتكون غاز الميثان (Methess) بغمل النشاط البكتيري على هذه المخلفات ويطلق على غاز الميثان النتج اسم البيوجاز هذه المخلفات ويطلق على غاز الميثان التسخين واعداد (Biogsa) حيث يستخدم في أغراض التسخين واعداد الملعام لسكان المناطق الريفية واعداد

...

وهناك طريقة أخسرى للتغلص من المغلفات الزراعيسة والتى تشمل بقيايا نباتات القمع والأرز والندرة والبطاطس والبطاطا وقلف الأشجار حيث تنشأ بعض المسانع المسنيرة تستخدم هذه المخلفات وتجرى لها عمليات التخمر بواسطة أنواع خاصة من البكتريا حيث ينتج الكحول الايثيلي (Ethyl Alcohol) والذي يستخدم كوقود بالاضافة الى الاستخدامات المتمددة الأخرى و

وواضح أن هذه الطرق ذات أهمية خاصة حيث ان مصادر الوقود والطاقة في العالم في تناقص مستمر ولذلك نشأت الحاجة الى استغلال المخلفات الزراعية في انتاج مواد للحصول على الطاقة حيث تتميز هذه المخلفات بأنها متجددة وبصورة دائمة وهناك استخدام أخسر للمخلفات الزراعية حيث تستعمل في صناعة علف الحيوانات حيث يتطلب الأمر تحويلها الى صورة قابلة للهضم وذات قيمة غذائية للحيوان ويتميز العلف الناتج باحتوائه على نسبة عالية من البروتين "

التلوث الصوتي والكهرومغناطيسي :

التلوث الصوتى (Sound Pollution)

التلوث الصوتى أو التلوث الناتج عن انتشار الفوضاء (Noise pollution) والتى تعتبر من أهم المناصر الطبيعية التى تعدث تلوثا في البيئة المعيطة يها حيث تنتشر في كل مكان وتحيط بالبشر في كافة مجالات نشاطاتهم وأماكن تواجدهم سواء في السكن وفي أماكن الممل أو في الطرق والميادين •

والضوضاء تعدث من مسادر عددة كالأصوات السادرة من السيارات والجرارات والتي تسير في الطرق نهارا وليلا وبقية وسائل النقال الأخسري كالقطارات ومترو الانفاق اضافة الى الطائرات النفاثة (Jer Places) شديدة الازعاج خاصة في الأماكن القريبة من المطارات وهناك مصادر آخرى لحدوث الضوضاء تشمل المسانع وما تعدثه آلاتها من ضوضاء تتوقف شدتها على طبيعة كل مصنع كذلك الضوضاء الصادرة عن الآلات المستخدمة في أعمال البناء والتشييد وما تسببه من ضيق وازعاج، ولا ننسي كذلك الضوضاء الصادرة من المحلات التجارية

والورش الصنيرة مثل أماكن اصلاح السيارات وأعمال النجارة والحدادة وغيرها من الأماكن التى أصبحت مصدرا لعدوث الضوضاء واحداث الفرر والازعاج للبشر المقيمين بالقرب من هذه الأماكن ونذكر أيضا الضوضاء التى تحدث أثناءالعفلات الموسيقية والمناسيات السميدة كالأفراح واستخدام مكبرات الصوت والتى تؤشر على الأشخاص اللذين يرتادون هذه الأماكن -

ونضيف كذلك الى ما سبق ذكره الضوضاء الناتجة من الأصوات المالية الصادرة من الأجهزة الكهربائية المتلفة مثل المكيفات والفسالات والخلاطات والمبردات اضافة الى أجهزة الراديو والتلفزيون والمسجلات والتي انتشرت بكثرة في زماننا العالى في المنازل والمحسلات التجارية وخرها من الأماكن •

وأخيرا نذكر ما يعرف بالضوضاء المتلفية Moise) وهي الضحوضاء التي تنتج من مصحادر عبدة مثل الضوضاء التي تنتج من مصحادر عبدة مثل الضوضاء الناتجة من أصوات البشر في الشوارع والطرقات ومحركات السيارات والطائرات وكافة وسائل النقل الأخرى وكنلك الأصحوات المسادرة من أجهزة الراديو والمسجلات والتلغزيون وأصوات أخسرى كثيرة غير معروفة مصدرها ، وهذه الشوضاء مجتمعة تختلط جميعها معا يصورة مستمرة وتكون ما يعرف بالضوضاء الخلقية وهذا النوع من الخلوضاء يتوقف شدتها عنل

المكان المنتى تعديد هيه عين تزداد كثيرا في الجرائن المزدحمة بالسكان وما يتبعه من ازدياد في شدة القيوشاء بينما تقل في الأماكن النائية والقليلة السكان والبميدة عن مصادر الازعاج مثل المناطق الغلوية وفي الويف •

وقد وجد أن الانسان يمتاد على هذا النوع من الفنوضاء بمرور الوقت حيث يشعر بها وخاصة الذين يتطنون في المدن المزدحمة ولتوضيح ذك فاننا نشعب بالهدوء والراحة والاسترخاء عندما ننتقل للاقامة في الأماكن الخلوية قليلة السكان مثل الريف حيث يقبل كثيرا هذا النوع من الضوضاء كذلك نشعر بأثر هذه الفنوضاء الخلفية أثناء الليل حيث تهدأ الحركة وتخف كثيرا حدة الأصوات حيث نحس بضعف الأصوات وأقلها أثرا مثل صوت المنبه مثلا والذي لايكاد نسمعه أثناء النهار وذلك لاختفاء هذه الضوضاء ليلا •

وتقاس شدة الصوت (Sound Intensity) بوحدة دولية تعرف باسم ديسيبل (Decibel) ومدى هذا المقياس يبدآ من المسفر وينتهى الى ١٣٠ ويلاحظ حسوث الآلام الشديدة والازعاج عندما تصل شدة الشوشاء الى ١٢٠ ديسيبل وقد اتفق العلماء على الحد الأقصى المامون لشدة الفوضاء والمسموح بها وهو ٧٥ ديسيبل لحيث ينيفي للانسان أن لايتعرض لأكثر من هذه الدرجة من شدة

الصوت حتى لا يتأثر سمعه ويتجنب الآثار الفسيولوجية الضارة لهذه الضوضاء •

وقد لوحظ أن أذن الانسان تتأثر وفقا لشدة الموت التي تتمرض له ويزداد هذا التأثر بزيادة مدة التمرض لهذا الصوت وقرب المسافة من مصدره ويتأثر سمع الانسان عند تمرضه لشدة صوت أكثر من ٨٠ ديسيبل لعدة ساعات خلال يومه حيث تتأثر أعصاب السمع وأحيانا يصاب بالصمم

وعندما يتعرض الانسان لأصوات شديدة مثل صوت الطائرات النفاثة أو قديفة مدفع يحدث له اضطرابات عصبية (Nervous Disturbances) ويتأثر الجهاز الدورى له حيث يرتفع ضغط الدم وتنقبض الشرايين والأوردة ويعدث اضطرابات في النبض كما يصاب أيضا بالصداع والتوتر الشديد والشمور بالاجهاد المزمن (Prolonged).

وقد للوحظ أيضا بعض الأثار الفسيولوجية الأخرى والتي تحدث في جسم الانسان عندما يتمرض لفترات طوال للضوضاء حيث تؤثر في افرازات المند للهورمونات في الجسم وأيضا التأثير على اللوظائف الفسيولوجية للمغ •

ويجدر بنا أن نذكر أن هذه الأثار الفسيولوجية عموما تختلف في شدتها من فرد الى آخر وفقا لممره والحالة المحية له كما تعتمد كذلك على شدة المدوت وزمن التعرض له والقرب أو البعد من مصدره •

وقد وجد العلماء منذ زمن قريب أن الأجنة في بطون أمهاتها تتأثر كذلك بالضوضاء وخاصة الجهاز العميمي لها ويقال أن السبب تأثر الأم وتوترها بهده الضوضاء الأمر الذي يؤدي في النهاية إلى تأثر الجنين.

ومن الأثار السيئة للضوضاء انها تؤثر سلبًا على مدى تعصيل الطلاب للمواد الدراسية وما يستوعبونه من معارف وخاصة عندما تقدع مدارسهم أو منازلهم بالقرب من مصادر الازعاج والضوضاء كذلك لا ننسى أيضا أثر الضوضاء وما تعدثه من أثار سيئة على كفاءة الماملين ونشاطهم أثناء تأدية أعسالهم في المكاتب والممانع أو المدارس والمستشفيات وغيرها من اماكن الممل وذلك بما تسببه لهم من توتر واجهاد •

كذلك نذكر الأثار النفسية الناتجة عن الضوضاء مثل الشعور بالاكتئاب والتعرض للقلق والضيق الشديد الأمر الذى ينمكس سلبا على العلاقات الانسانية بين الأفراد •

والمراك الايسامنا أن نذكس كذلك الفساوضاء

وما تجدثه مع آثار ضيارة على المعيرانات حيث تقلل من كمية البانها وعلى العليور فيقسل انتاجها من البيض وما يتبعه من خسائر مادية لأصحاب هداء الجهوانات والطبور "

وقد يتساءل البيض الا من سبيل في تجنب هــده الضوضاء وبالتالى تلافى الأضرار الناتجة عنها ، فاننا نقول بأن تلافي التلوث الصوتي أو الضوضاء Noise) فيتم يتطبيق بمض الاحتياطات اللازمة مثل خفض مصدر الصوت ووضع مواد ماصة للصوت بين المصدر (Gource) و المستقيل Recipient و هو اذن الأنسان فغفض مصدر الضوضاء يتم باستخدام الآلات الأقل ازعاجا داخل المسانع وانشاء العلسرق السريعة والمطارأت والمسافع وغيرها مما يسبب الضوضاء بعيدا عن وسط المدن ، كما ينبغي الاهتمام بالتصرفات السوية للأفراد ونشر الوعي بينهم مثل استعمال آلات تنبيه في السيارات منخفضة العبوت مع الاقلال من استعمالها الا للضرورة والتحكم في أمسوات لجهسزة السراديو والتلفزيون والمسجلات داخسل المنازل وعسدم الأضرار بالجار ، كفاك ماخل المعلات التجارية وخفض أصوات مكبرات النسوت وهيرها الكثير مق مسسببات المتسوضاء والخازخاج -

وفي النهاية فيجب حماية أذاننا عندما تتعرض

للشوضاء الشديدة وذلك باستغدام السدادات الواقية للأذن (Protective covers) أو بوضع اكفنا عسل أذاننا حماية لها من ضعف السمع أو الصمم •

التلوث الكهرومغناطيسي: (Westrompactic Pollution)

من المصروف أن المصوجات الكهرومغناطيسية (Electromagnetic Waves) توجه في كل مكان من مطبع السكرة الأرضية حيث تنشئاً من المعطات الاذاعية والتلفزيونية المنتشرة في كافة الدول وتنشأ كذلك هذه الموجات من الكثير من معطات القوى الكهرباثية وشبكات ضنعك الكهرباء العالى والتي تنقل تيار السكهرباء مكان الى آخر اضافة الى شبكات الميكروويف (Microwaves) والتي تستخدم في الاتصالات اللاسلكية و

وقد عكف العلماء في بلدان كثيرة على دراسة اثر هذه الموجات الكهرومغناطيسية على صحة الانسان وما قد تسبب له من أضرار وهذه الدراسات مازالت والى الآن في البداية ، الا انه يعتقبد ان هسنده الموجات الكهرومغناطيسية لها اثر ما في الجهاز العصبي للانسان اضافة الى احتمال تأثيرها على يعض التضاعلات البيوكيميائية (Biochemical Reactions) داخل خلايا الجيم سواء في الانسان أو الحيوان أو النبات .

التلوث بالمواد النوية:

نظرا للارتفاع المتزايد لاسستهلاك الطاقة بكافة أنواعهما عمملي المستوى العمالي وما يتطلب ذلك من الاستخدام المكثف لمسادر الطاقة وبسبب التقدم العلمي والتكنولوجي والتطبور المستمر في وسبائل الانتباج المناعى والزراعي الأمر الذي يعرض بعض الأنواع من الطاقة للنضوب مثل الطاقات الناتجة من الفحم العجزى وزيت البترول والغاز الطبيعي ونتيجة لذلك فقد اتجه الملماء في بلاد كثيرة لتطويع مصادر أخرى من الطاقة للاستخدام المملى في الحياة اليومية حيث تمتاز بمدم نضوبها وانها دائمة ومتجددة ومن أمثلتها الطاقة الشمسية (Solar Energy) وطاقة الرياء (Wind Energy) وهذه الأنواع من الطاقة نظيفة وعبر ملوتة للبيئة ومن الطاقات المتجددة الأخرى الطاقة الناتجة من المخلفات النباتيسة والحيوانية والتي تعسرف بالكتلة الحيسوية (Biomas) وهي ذات فائدة عظيمة حيث تخلص البيئة من كمية كبيرة لا بأس بها من مسببات التلوث وأخيرا قهناك مصدرا هاما للطاقة وهي الطاقة النووية Orncloor Energy ميث يستفاد منها غالبا في العصول عملي

الطاقة الكهربائية اللازمة للصناعات وفي الاستغدامات المنزلية • ر

ومن الطبيعى – مثل الأنواع الأخرى من الطاقة ــ أن يصاحب استخدام الطاقة النووية تلسوث نسووى واشعاعات قاتلة تهدد جميع الكائنات العية من انسان وحيوان ونبات وأيضا الجماد •

ومن المعروف أن جميع المناصر تتركب من ذرات متناهية في الصغر وكل ذرة منها تتكون من نواه (Nucleus) تعترى بداخلها على بروتوئات (Protons) موجبة الشعنة وينوترونات (Neurons) متمادلة الشعنة وبالتالى تكون النواه ذات شعنة موجبة ويختلف عددالبروتوئات وكذلك النيوترونات من عنصر الى آخر وتحاط النواه بعدد من الالكترونات (Electrons) السالبة الشعنة تعور في عدة مدارات حول النواه يختلف عددها وفقا لنوع المنصر

وحيث ان عدد البروتونات الموجبة داخل النهواه يساوى عدد الكترونات السالبة حول النواه فان الذرة متمادلة كهربائيا (Neutral).

بداية يلزم التفسرقة بين نسوعين من التفساعلات النووية (Nuclear Reactions) النسوع الأول ويمسرف بالتفاعل النووى الانشطارى (Nuclear Fission Reaction)

حيث يتم بقذف نواه (Nucleus) عنصر مشع (Radioacttive) مثل اليورانيوم (Uranium) بواسطة جسيم صغير مثل النيوترونات Neutrons) حيث ينتج عناصر أخرى ذات وزن ذرى أقل بالاضافة الى جسيمات آخرى مشل النيوترونات ، علاوة على انطلاق كميات هائلة من الطاقة النوية (Nuclear Energy) تستخدم لأغراض شيئي وذلك كما يتضح من المعادلة الكيميائية النووية الآتية : 235 1 141 92 1 U + n Ba + KR + 3 n + Energy 0 56 36 0 11111 11112 11112 والنوع الثاني يعرف بالتفاعل النووي الاندماجي (Nuclear Fusion Reaction) حیث یتم اندماج نواتین من نظائر الهيدروجين والتي يمكن العصول عليها بالتعليل الكهربي للماء (Electrolysia) وهيذه النظائر تشيمل الديوتيريوم (Deuterium ; H) والتريئيوم وتكوين عنصر أخر مثل الهليوم Helium : Ne) بالاضافة الى النيوترونات مع انطلاق كميات هائلة من الطاقة تفوق مثيلتها في التفاعلات النووية الانشطارية • والمادلات الكيميائية النووية الآتية توضح هذه التفاعلات: 2 0 - حمدتهر الله نووية نيترون عليوم 4 1 Heat H + H \longrightarrow H + n + Energy 1 1 2 0 مائلة نورية نيوترون مليوم تريتيوم

ويجب أن نذكر هنا انه لعدوث التفاعل النووى الاندماجي يلزم له درجة عالية جدا تصل الى مليون درجة مئوية وللوصول الى هـنه الدرجة المالية يلزم اجراء تفاعل نووى انشطارى يتبعه التفاعل النبووي الاندماجي ومما هو جدير بالذكر ان هــذا النــوع من التفاعلات النووية الاندماجية يعدث كثيرا داخل الشمس كما ينبغي أن نذكر كذلك أن التفاعل الانشطاري هو الأساس لما يعرف بالقنيلة الذرية (Atomic Bomb) بينما التفاعل الاندماجي هو الأساس للقنبلة الهيدروجينية (Hydrogen Bomb) والتلوث النووي هو أخطر أنواع التلوث والتي يتعرض لها الانسان وذلك لما تحدثه من آثار مدمرة وأمراض قاتلة تهدد حياته بالفناء والاشعاعات النووية تشمل أشعة الفا (Alpha) وهي عبارة عن جسيمات تعمل شعنة موجبة وتتكون من اثنين من البروتونات واثنين منالنيوترونات وأشعة بيتا (Beta) وهي جسيمات تحمل شـحنة سالبة وتتكون من الالكترونات ذات الطاقة المالية وأيضا تشمل هذه الاشعاعات أشعة جاما (Gamma) وهي تتكون من اشعاعات كهرومغناطيسية ذات طاقة عالية ولها من الصفات مثل الأشعة السينية (X-Rays) وأخيرا الاشعاعات الناتجة من النيوترونات (Neutrons) وهي جسيمات متمادلة الشحنة • وعندما يتمرض جسم الانسان للاشماعات النووية يحدث تأينا للذرات المكونة لجزيئات وأنسجة الجسم البشرى مما يؤدى الى دمار هذه الأنسجة وبالتالى تمرض حياة الانسان لأخطر المواقب -

وتعتمد درجة الخطورة الناتجة من هذه الاشعاعات على عدة عوامل منها نوع هذه الاشعاعات وكمية الطاقة المناتجة منها والزمن الذي يتعرض له الجسم البشري لهذه الاشعاعات ويوجد نوعان من الأثار البيولوجية لهذه الاشعاعات أولهما هو الأثرى الجسدى (Somatic) والذي يظهر غالبا خلال حياة الانسان الغرد حيث يصاب ببعض الأمراض الخطرة مثل سرطان الجلد وسرطان العمر (Leukaemia) واصابة الميون بالمياء البيضاء المناتة الكبد بالسرطان الكبدى بالاضافة الى نقص القدرة على الاخصاب "

والأثر الثانى لهذه الاشعاعات هو الأثر الوراثى والذى لا يظهر خلال حياة الانسسان (Genetic) والذى لا يظهر خلال حياة الانسسان الفرد والذى تمرض لهذه الاشعاعات بل تظهر الآثار الضارة خلال الأجيال المتعاقبة للانسان وقد أوضعت الدراسات الطبية ذلك بوضوح والتى أجريت على الأقراد اليابانيين عند تمرضهم للاشعاعات النووية بعد القساء القنبلتين الذريتين على مدينتى هيروشيما ونجازاكى فى

شهر أغسطس عام 1960 م مما أدى الى وفاة الألاف من السكان واصابة آلاف آخرين بالحروق والتشوهات ووفاة الكثير منهم بعد ذلك بعدة سنوات نتيجة اصابتهم بالاشعاعات القاتلة وكذلك اصابة أحضادهم ببعض الأمراض الخطرة والقاتلة •

ويجب أن نذكر في هذا المدد خطورة تعرض الأم العامل للأشمة السينية (X-Raya) كوسيلة لتشغيص المرض أو علاجه حيث يؤدي تعرضها لهذه الاشمة الى ولادة الطفل المنفولي (Mongol Child) والذي يتميز بالتخلف المعلل /

والحد الأقصى المأمون للاشسماعات النسووية الذي يجب آلا يتجاوزه الانسان في تعرضه لهذه الاشعاعات هو ٥ ريم (REM) في اليوم الواحد والريم وحدة لقياس كمية الاشعاع المعتمل وهي تعادل (رنتجن) (Roentgen واحد من الأشمة السينية (X-Rays) وتتكون كلمة (REM) من الأجرف الأولى من الكلمات الآتية :

(Roentgen Equivalent Man)

ويتمرض الانسان الى الكثير من مصادر الاشعاع في الحياة اليومية •

ولا ننسى في هذا الصدد تعرض الانسان المستمر للأشعة الكونية (Cosmic Rayo) المسادرة من الفضاء الخارجي وتعرضه كذلك للاشماعات الفسارة خسلال

تمامله مع النظائر المشعة (Isoptopes) وتطبيقاتها المختلفة مواء في مجالات العلب أو الصناعة أو الزراعة ولا ننسي أيضا تمرض الماملين في المفاعلات النوويه ومن يعملون في يعض المناجم التي يستخرج منها خامات العنساصر المشعة مثل الراديوم واليورانيوم الأضرار هذه الاشماعات الماتلة •

ومن العوامل الرئيسية المسببة للتلبوث النبووي ما كان يحدث من الدول الكبرى من اجسراء التجارب النووية وخاصة بعد الحدب العالمية الثانية حبث استخدمت هذه التجارب لمدة سنوات طبوال بهددف تطوير الأسلحة الذرية وزيادة القوة التدميرية لها وقد أدت هذه التجارب الى انتشار كميات كبيرة من الغبار الذرى المشع في مناطق اجراء هذه التجارب كما تحمل الرياح بعض هذا الغيار المشع الى طبقات الجو العليا والذي يحتوى على بعض النظآئر المشعة مثل السيزيوم (Chesium-137) ١٣٧ (Chesium-137) ١٣٧ والكربون _ ١٤ (Carbon-14) واليود ١٣١ (Iodine-131) وغيرها من النظائر والتي يستمر نشاطها الاشعاعي فترة طويلة من الزمن ليتساقط فوق كثر من المساملق البعيدة عن الموقع الأصلى لهذه التجارب ، حيث تلوث الهواء والماء والغذاء وتتخلل دورة السلسلة الغذائية (Food Chain) حيث تنتقل هذه النظائر المشمة القاتلة

من النبات الى العشرات ثم الى العليور والعيوانات و آخيرا تعمل الى الانسسان حيث تتركز فى اماكن مختلفة من جسمه فمشلا الكالسيوم والاسترنشيوم يتركزان فى المظام ويتركز اليود فى الفدة الدرقية بينما يتركز نظائر النحاس والزرنيخ فى مخ الانسان ، ومما يزيد من الأضرار الناتجة عن التلوث النووى ان أغلب النظائر المشمة (Esotopes) يستمر النشاط الاشماعى لها فترة طويلة من الزمن الأمر الذى يضاعت كثير من الأثار الضارة لهذا التلوث على كافة عناصر البيئة و

وهذا النشاط الاشعاعي للنظائر المشعة يقاس زمنيا بما يعرف فترة نصف العمر (Half Life Period) وهو الزمن اللازم لتحلل نصف انوية العنصر المسع ، وهو الزمن اللازم لتحلل نصف انوية العنصر المسع ، فمثلا عنصر الراديوم المشع (Radium) فترة نصف العمر كان لدينا جرام واحد منه فان هذا الوزن يحتاج الى ١٥٩٠ عاما ليصبح نصف جرام حيث يتحول الى عنصر مشع آخر هو الراديون (Radon) ويعتاج أيضا الى مشع آخرى ليصبح وزنه ثمن جرام كذلك ١٥٩٠ عاما آخرى ليصبح وزنه ثمن جرام واضح مما سبق عاما أخرى للمناعي لهذه العناصر وواضح مما سبق النشاط الاشعاعي لهذه العناصر وواضح مما سبق انه كلما زاد زمن فترة نصف الممر للمنصر المشع ازداد بالتالي الزمن الذي يستمر فيه النشاط الاشعاعي له ،

والطاقة النووية ليست كلهبا مخباطر وأضرار تصيب البشر ومختلف الذائنات وللانها لها فوائد عديدة اذ احسن استخدامها في نفع الانسان ورفاهيته ومن هذه المنافع المظيمة الاثن هو توليد الطاقة النووية وتحويلها الى طاقة كهربائية بواسطه ما يعرف بمحطات القسوى النووية ويجدر الاشارة في هــذا المقــام أن الطاقة الكهربائية يمكن الحصول عليها بواسطة المحطات الحرارية والتي تممل بالوقود العادى متل الفعم والبترول والغاز الطبيعي او بواسطة محطات القسوى النووية ولكل وسيلة منها منافع وأضرار فالمعطات العرارية ليس لها حوادث تذكر بالمقارنة لما قد يحدث للمفاعلات النووية وتسرب الاشماعات النسووية الى الأماكن القريبة من هذا المعطات بالاضافة إلى الإخطار المعطات وصعوبة التخلص منها وأخيرا نذكر التلوث العرارى الذى ينتج من هذه المحطات وأثاره الضارة على عناصر البيئة في المناطق القريبة منها •

وفى المتابل فان المحلات النووية أقل تكلفة اقتصادية من المحطات الحرارية في انتاجها للكهرباء ، كما أن المحطات الحرارية تزيد من تلوث الهواء نتيجة لاحراقها للوقود وانطلاق كنيات كبيرة من فازات أول وثائى اكسيد الكربون وثائى اكسيد الكربون وثائى اكسيد الكربوت وبالتالى

تسبب الكثير من الآضرار البيئية للمناطق القريبه منها اضافة الى ذلك فان الوقود المستخدم في هده المعطات من فعم ويترول وغاز طبيعي سوف ينضب بعد عشرات من السنين القادمة وهي فترة زمنية قصيرة في عمر الزمن مقارنة بالوقود النووى حيث يستخدم يكميات قليلة بالمقارنة بالوقود العادى اضافة الى بقائه مثات من السنين الطوال •

والمفاعلات النووية قد تقع لها بعض العدوادث والتى تؤدى الى كوارث بيئية شديدة الضرر ويستمر تأثيرها لمدة سنوات وخاصة اذا كانت المنطقة المحيطة بمكان الحادث يقطنها الكثير من السكان *

ونذكر في هذا الصدد العادث المعروف باسم شرى مايل ايلاند الذي حسدت في مارس عام ١٩٧٩ م في مارس عام ١٩٧٩ م في ولاية بنسلفانيا بالولايات المتعدة الأمريكية حيث كانت الآثار الناتجة عنه كانت محدودة نسبيا لموقعه في منطقة بعيدة عن الممران و ونذكر أيضا العادث الذي وقع لأحدالمفاعلات النووية في ويستفاليا بالمانيا المنربية عام ١٩٨٥ م وأدى الى تسرب الاشعاعات الى مناطق بعيدة عن مكان العادث و

وأخيرا فاننا نذكر الحادث الكبير الذى وقع للمفاعل النووى فى تشونوبيل بالاتحاد السوفييتى فى ابريل عام 19٨٦م والذى ثتج عنه تكون كميات ضخمة من الغبار المشع انتشرت فى مناطق كثيرة من دول أوروبا حتى

آدت الى تلوث بيئى شديد لكافة الكائنات من نبسبات وحيوان وانسان ومعا يؤكد ان الغبار الذرى المشاح الناتج عن هذا العادث وجد انه يعتوى على العديد، من النظائر المشعة مثل: اليود – ١٣١ والسيزيوم – ١٣٤ ونظيره السيزيوم – ١٣٠ والباريوم – ١٤٠ يالاضافة الى الاسترونشيوم – ١٠٠ وغيرها من العناصر المشاعة الضارة ٠

وقد أدى اقامة المحطاتالنووية وانتشارها في كتير من الدول الى ظهور أحد المشاكل الخطيرة ذات التأثير الضار على كافة عناص البيئة من هوام ومياه وأرض زراعية وغيرها وهي ما يعرف بالنفايات النبووية اضافة الى البحث عن أفضل السبل للتخلص منها فههذه النفايات الضارة تنتج اما عند استخراج خاماليورانيوم وتركيزه لتعضير الوقود النووى أو تنتج من الوقود المستهلك في التفاعلات النووية وبعضها ينتج من المحطات النووية المستخدمة لتوليد الطاقة الكهربائية وآخيرا النفايات النووية الناتجة من تصنيع الأسلحة الذرية والنسووية ويقاس النشاط الاشعاعي لهذه النفايات بما يعدف مالكورى (Curio) وهو النشاط الاشماعي الذي ينتج من جرام واحد من عنصر الراديوم ... ٢٢٦ (Radium-226) ويتوقف الأثر الضار لهذه النفايات وما تسببه منأضرار جسيمة بعناصر البيئة على مصدر تكوينها فالنفايات الصادرة من استخراج خام البورانيوم وتركيزه لتحضير الوقود تتكون بكميات كبرة تتميز بضمف الاشماعات

الصادرة منها الا أن نشاطها الاشعاعي يستمر لمدة طويلة من الزمن بسبب احتوائها على عنصر الراديوم ــ ۲۲۲ •

أما النوع الآخر من هذه النفايات فهى التى تنتج من المفاعلات النووية حيث تنتج من المفاعلات النووية حيث تنتج نفايات ضعيفة أو متوسطة فى قوة اشماعها حيث تشع السماعات بيتا وجاما (Beta and Gamma Rays) و هده الاشماعات ليس لها خطورة كبيرة لصغر حجمها النسبي واخرى قوية الاشماع تشمل الكثير من النظائر المشمة الثقيلة والتى تشع جسيمات الفا (Alpha Particles) ومن أمثلتها النبتونيوم (Neptonium) والبلوتونيوم (Plutonium) والبلوتونيوم وهذه النظائر عالية النشاط الاشماعى وذات فترة عمر النصف فائقة الطول حيث يستمر نشاطها الاشماعى الفترة طويلة جدا من الزمق •

ويتم التخلص من هذه النفايات النووية بعدة طرق تختلف وفقا لقوةالاشعاعات الصادرة منها فالنفايات ذات الاشعاعات الضميفة أو المتوسطة توضع بعد تبريدها في باطن الأرض حيث تحاط بطبقة من الأسمنت أو المسخور وأحيانا تقوم بعض الدول بالقائها بكمينات صغيرة في مياه البحار أو المحيطات •

أما النفايات ذات الاشماعات القوية فيمكن التخلص منها بغمرها في الماء لتبريدها ثم تدفق جلي عمق كبير

في باطن الأرض وفي أماكن بعيدة عن العمران •

وهناك طريقة حديثة للتخلص من النفايات النووية قوية الاشماع والتي يستمر نشاطها الاشماعي فترة طويلة جدا من الزمن حيث يتم حفظ هذه النفايات في مواد عازلة مثل الخزف أو الزجاج من نوع البوروسليكات وتتلخص هذه الطريقة في خلط النفايات النووية مع مادة مكلسة ثم تصهر عند درجة حرارة عالية تم يصب الخليط المنصهر في عدة أوعية من المبلب غير قابل للصدأ (Stainless Steel) ويبرد جيدا ثم تقضل هذه الأوعية اقفالا محكما مع ازالة ما قد يكون على سطحها الخارجي من أثار اشماع وذلك بنسلها جيدا بالماء وأخيرا تدفن هذه الأوعية الصلبة في أعماق كبيرة تحت سطح الأرض مع أخذ احتياطات الأمنية اللازمة لأنها تظل مصدرا للأخطار لفترة طويلة من الزمن مع أحد احتياطات الأمنية اللازمة لأنها تظل مصدرا للأخطار لفترة طويلة من الزمن

وآخيرا ثود أن نذكر نوعا آخر من التلوث تسببه المعطات النووية وما يعدثه من آثار خطرة وهو ما يعرف بالتلوث العرارى وهو ينشأ عندما تستخدم هذه المعطات والتي تقام عادة بجوار شواطىء البحار أو البعيرات كميات كبيرة من المياه لتبريد مفاعلاتها النووية ثم القاء هذه المياه الساخنة في البحار أو البعيرات وبالتالي ترتفع درجة حرارتهما حيث تحدث الاخلال بالنظام الميئي (ودوية عرارتهما حيث تحدث الاخلال بالنظام الميئي تعيش في غده المياه ويفسر ذلك بأن ارتفاع حرارة المتعيش في غده المياه ويفسر ذلك بأن ارتفاع حرارة

المياه يقلل من نسبة الاكسوجين المذاب في الماء واللازم لحياة الكائنات البحرية التي تعيش في هذه المياه •

وللتغلب على هذه المسكلة وضعت بعض الدول قوانين خاصة تلزم هذه المعطات بتبريد المياه الساخنة قبل القائها في البحار أو البحيرات كما أن بعض المعطات انتات لها بحيرات صناعية تستخدمها لأغراض التبريد ونضيف كذلك أنه من بين الطرق التي تستخدم للتغلب في مشكلة التلوث الحرارى هو استخدام المياه المعيقة في البحار في أغراض التبريد والتي تكون درجة حرارتها أقل كثيرا من حرارة المياه السطحية وعند استخدامها فأن درجة حرارتها أن تزيد كثيرا وبالتالي لن يكون هناك فرق يذكر بين درجة حرارتها ودرجة حرارة المياه السطحية والتي تلقى فيها ، وهكذا يمكن الحفاظ على النظام البيئي لهذه المياه المناه المناه البيئي لهذه المياه المناه الم

خاتمــة:

وبعد وقد استعرضنا آثر التلوث البيئي بأنسواعه المختلفة على كافة عناصر الطبيعة من هواء وأرض ومياه وما يسببه من أضرار خطيرة ومدمرة على كافة المخلوقات من انسان وحيوان ونبات وأيضا الجماد "

فقد لزم الأمر أن تتضافر كافة الجهود سواء على مستوى الانسان الفرد أو الجامات أو الدول كافة لدرء هذا الخطر المحدق بنا جميما فوق كوكبنا الأرضى وذلك بالتماون الوثيق واتباع كافة السبل في القضاء على كافة مسببات التلوث البيثي حتى يتسنى للبشرية جمماء الحياة الأفضال في ظلال قيم الحب والضير والمال •

الاشكال



. • الطاقة الحرارية الارضية : ماسيسموليوبيدي





، التنبة النورية شملت معظم انشطة الحياة



ثالث أكبر حادث للتاون النقطي : تحطم الناقلة الليبيرية «براير».





القهيب س

			4		
المطمأ	-				الموضيوع
٥					ــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ
١0	•	•	•	•	ظوث الهسواء ٠٠٠٠
11				•	متلوث الهواء باول اكسيد الكربون
۲١		•			تلوث الهدواء بثاني اكسيد الكربون
22	•	•	•	٠	تلوث الهواء بثاني اكسيد الكبريت
Y 0		•	٠	•	طيث الهمواء باكاسميد النتروجين
77	٠		•		ظاهرة الأمطار الحامضية
YA		•			تلوث الهواء بمركبات الرصاص
71	٠	٠		٠	التلوث البيئي وطبقة الأوزون • •
77	٠	•	-	٠	التلوث الناتج من البراكين والرياح
77		•			تلوث الماء ٠٠٠٠٠
23		٠	٠	٠	التنافات المناعية
٤٩			•		الأسبعدة الزراعية
00		•	٠	•	مبيدات الآفات ٠٠٠٠
77		•	•	•	 الغلازات الثقيلة • • • •
٧٢		•	•	٠	التلوث بنياه المرف الصحى
					• • •

التلوث بالمواد البترولم		•	•	•	•	•	•	75
التلوث بالمخلفات المسا	. :	٠	•	•	•	•	•	74.
التلوث الصبرتي والكهر	النفم	er.	٠	٠	•	٠	•	P.A.
التساوث المسوتى	•	٠	•	•	•	٠	•	44
التلوث الكهرومغناطيم	•	•	•	٠	•	٠	•	40
التلوث بالمواد النسووي	•	٠	•	٠		٠		17
2 212		_		_	_			

صدر من هذه السلسلة:

_	
١ ـ الكومبيوتر	تاليف د عبد اللطيف ابر السعود
٢ _ النشرة الجوية	تاليف د٠ محمد جمال الدين الفندى
٣ _ القصاعة	تالیف د ^و مختار الطوجی
٤ ــ الطاقة الشمسية	تالیف د ابراهیم سار
٥ ــ العلم والتكثولوجيا	تالیف د ۱ محمد کامل محمود
٣ ــ لعنة التلوث	تالیف م سعد شعبان
٧ ـ العلاج بالنباتات الطبية	تاليف د. جميلة واصل
٨ _ الكيمياء والطاقة البديلة	
٩ _ النهـــر	تالیف د محمد نبهان سویلم
١٠ _ من الكمبيوتر الى	تالیف د * محمد نبهان سویلم تالیف د * محمد انتمی عوض انه
السوير كمبيوش	تاليف د · عبد اللطيف أبو السعود
١١ _ قصنة الفلك والتنجيم	تاليف د٠ معمد جمال الدين الفندى
١٢ _ تكنولوجيا الليزر	تاليف د · عصام الدين خليل حسن
١٧ _ الهــرمون	تليف د٠ سينوت حليم دوس
١٤ _ عودة مكوك الفضاء	تالیف م · سعد شعبان
١٥ _ معالم الطريق	تاثيف م سعد الدين المنفى ابراهيم
١٦ ـ قصص من الخيال العادي	تالىف د٠ رۇرف وھىشى
١٧ _ برامج للمبيوتر بلغة البيزي	ك تاليف د ٠ عبد اللطيف أبو السعود
١٨ _ الرمال بيضاء وسوداء	
وبموسيقية	تالیف د٠ محمد فتحی عوض الله
بوسي <u></u> ۱۹ ــ القوارب للهواة	تاليف شفيق مترى
٧٠ الاتانة الطمية للجماهير	تاليف جرجس حلمي عازر

تاليف د مصد زكي عويس تاليف د٠ سعد الدين المنفي تأليف د٠ منين أحمد محمود حمدي تاليف د٠ زين العابدين متولى تاليف رؤوف وصفى تاليف د٠ م ابراهيم على العيسوى تالیف علی برکه تاليف محمد كامل مصود تاليف عبد اللطيف أبن السعود تاليف زين العابدين متوالى تاليف محمد نبهان سويلم تاليف محمد جمال الدين الفندي تاليف يكتور المد مدمت اسلام د عبد الفتاح محسن بدوي د- محمد عبد الرازق الزرقا تأليف دكتور أحمد مدحت اسلام ير محمد عيد الرازق الزرقا د عبد الفتاح محسن بدري تاليف: طلمت حامي عازر د٠ سمير رجب سليم

د الملعت الأعوج

٢١ _ اشعة الليزر والحياة للعباصرة ٣٢ ـ التطاع الخاص وزيادة . الانتاج في الرحلة القادمة ٣٣ _ المريخ الكوكب الأحمر ٢٤ _ قصة الأوزون ٢٥ ... قصص من الخيال العلمي ۾ ٢ ۲۲ _ السلاره ٧٧ _ قصة الرباشية ٢٨ _ الموثات العضوية ٢٩ ... الوان من الطاقة ٣٠ ــ مبوى من الكون ٣١ _ الحاسب الألكتروتي ٣٢ _ النيــل ٣٣ _ المرب الكيماوية ج ١

> ۳۰ ــ البصرة واليمنيرة ۳۱ ــ السلامة في تداول الكيماويات ۳۷ ــ التلوث الهوائي والبيئة غـ ۱

د مطلعت ابراهيم الأعوج	۳۸۰ ـ التلوث الهوائی والبینة جـ ۲
د طلعت ابراهيم الأعوج	٣٩ _ التلوث المائي جـ١
د * طلعت ابراهيم الأعوج	٤٠ _ التلوث المائي ج٢
د محمد ممتاز الجندى	٤١ ـ تعيش لناكل أم ناكل . عيش
صيدلى / احمد محمد عوف	٤٢ ـ انت والدواء
د٠ زين العابدين متولى	٤٣ ـاطلالة على الكون
د٠ محمد جمال الدين الفندى	25 _ من العطاء العلمي فلاسلام
د ٠ رجب سعد السيد	٤٥ _ مسائل بينية
المباشر جا جلال عبد الفتاح	٤٦ - البث الاذاعي والتليفزيوني
المباشر ج٢ جلال عبد الفتاح	٤٧ ـ البث الاذاعي والتليفزيوني
مصر ج١ مصمود الجزار	٤٨ _ صفحات مضيئة من تاريخ
مصر ج٢ مصدود الجزار	٤٩ _ صفحات مضيئة من تاريخ.
جيولوجي / نور الدين زكى محم	٥٠ _ جيولوجيا المحاجر
۔ سراج محمد محمد	٥١ _ الاستشعار عن بعد ج ١
د٠ سراج محمد محمد	٥٢ _ الاستشعار عن بعد ج ٢
د٠ ممدوح حامد عطية	٥٣ _ الردع النووى الاسرائيلي
د٠ توفيق محمد قامم	02 _ البترول والعضارة
جسلال عبد الفتاح	٥٥ _ حضارات اخرى في الكون
	٥٦ _ دليك الى التفوق في الثانوية العامة
د ٠ تونيق حم	٥٧ _ التلوث مشكلة اليوم والغد
The second second	العدد القايم
تاليف جرجس حلمى عازر	٥٨ _ انهيار المبائي

مطابع الهيئة المعرية العامة للكتاب

رهم الايداع بدار الكتب ٢٦٢٢ / ١٩٩٥ 1 - 1888 - 977 - 01 - 4337 - 5

التلوث البيئي يمثل أحدى المشكلات الهامة التي تواجهنا في حياتنا المعاصره نتيجة النشاط المتزايد للانسان في كافة مجالات الحياه، ومن المعروف أن البيلة هي ذلك الجزء من كوكبنا المحيط بالانسان، فالهواء الذي يتنفسه الانسان والحيوان والماء الذي نحيا خاص به، والأرض التي يعيش فوقها كافة المخلوقات وما يوجد في الطبيعة من جماد هي جميعها تشكل عناصر البيئة المحيطة بنا .